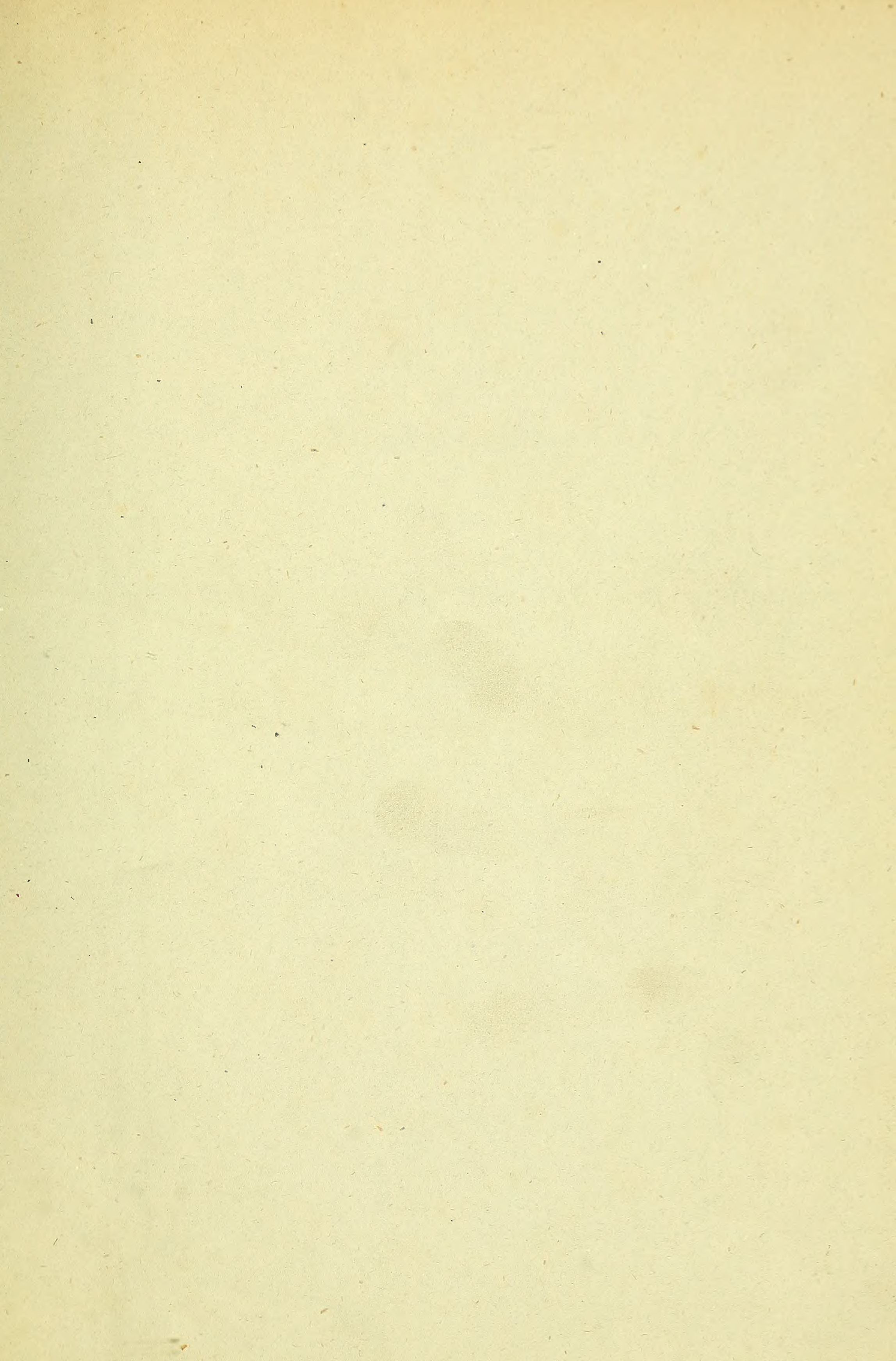
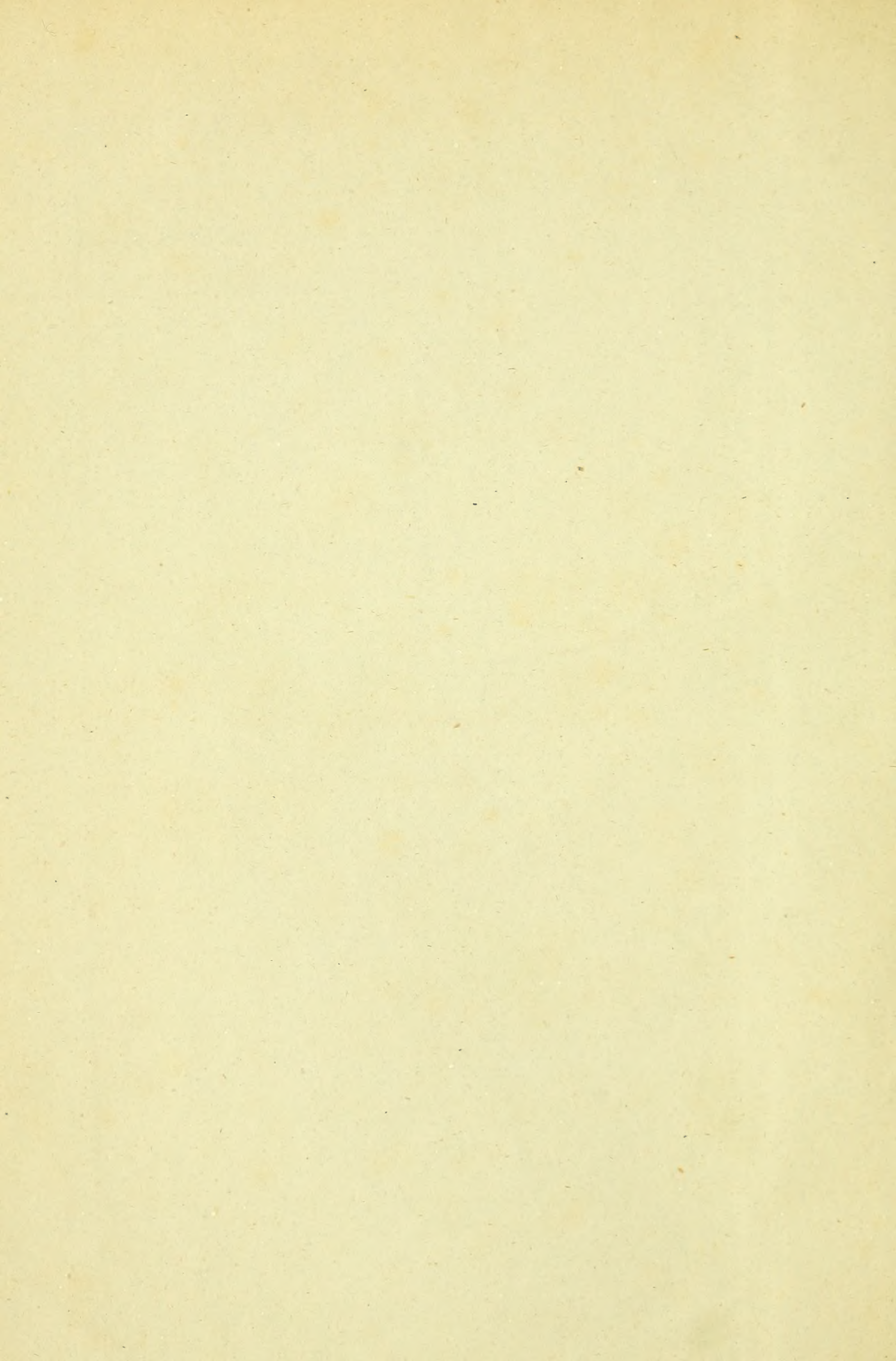






Denkschriften

der

allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft

für die

gesammten Naturwissenschaften.

Denkschriften

der

allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft

für die

gesammten Naturwissenschaften.

Ersten Bandes erste Abtheilung.



Mit neun Steindrucktafeln.

ZÜRICH, 1829.

Im Verlag bey Orell, Füssli & Compagnie.

Vorwort.

Seit im Jahr 1815 eine kleine Zahl verdienstvoller und ehrwürdiger Männer sich in Mornai bey Genf um den verewigten Gosse zu Gründung der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften vereinbarten, hat alsdann, von Jahr zu Jahr, dieser wissenschaftliche und vaterländische Verein, wie an Zahl seiner Mitglieder und Verbreitung über die ganze Schweiz, so an Wirksamkeit und Umfang seiner Arbeiten bedeutsame Fortschritte gemacht. Gleich anfangs sind die Eröffnungsreden seiner jährlichen Versammlungen durch die wechselnden Vorsteher, seit dem Jahr 1823 aber auch die Uebersichten der Verhandlungen seiner Sitzungen in einzelnen Jahresheften gedruckt worden, und während des Bestandes der durch den verstorbenen Professor Meisner in Bern besorgten Zeitschriften des naturwissenschaftlichen Anzeigers und der Annalen (1817—1825) wurden zahlreiche, der Gesellschaft eingereichte Arbeiten durch diese bekannt gemacht.

In der Versammlung zu Chur vom Jahr 1826 ward der, späterhin durch die naturforschenden Cantonalgesellschaften genehmigte Beschlufs gefafst:

Eine periodische Sammlung von naturwissenschaftlichen Abhandlungen der Mitglieder, die der Bekanntmachung werth erachtet würden, zu veranstalten. In diese Sammlung sollten nur solche Arbeiten aufgenommen werden, durch welche die Naturwissenschaft oder irgend ein einzelner Zweig der Naturkenntnisse, vorzugsweise aber diejenige der Schweiz, Bereicherung, Zuwachs, oder Berichtigung durch neue Beobachtungen, Entdeckungen oder Versuche erhielte. Die Auswahl der in die Sammlung aufzunehmenden Arbeiten und ihre Herausgabe ward dem andauernden General-Secretariat der Gesellschaft in Zürich übertragen, und weiterhin wurde beschlossen: es soll jährlich eine Lieferung dieser Gesellschaftsschriften, deren Stärke sich durch den Vorrath der Materialien bestimmt, ausgegeben und die aufzunehmenden Arbeiten können in deutscher, französischer, italienischer oder lateinischer Sprache verfafst und abgedruckt werden.

Die Schwierigkeiten welche ungefähr jede Eröffnung einer periodischen Sammlung von Gesellschaftsschriften zu überwinden hat, mufsten auch die Erscheinung der jetzt vorliegenden ersten Lieferung länger als anfangs gehofft ward, verspäten; künftighin darf eine geregelte und ununterbrochene Ausgabe der jährlichen Lieferungen mit Zuversicht verheifsen werden. Der Druck von des ersten Bandes zweyter Hälfte ist begonnen und kann noch vor Ablauf des Jahres vollendet seyn. Ihm sollen alsdann auch, wie die Statuten so eine kurze Geschichte der bisherigen Verhältnisse der Gesellschaft vorgesetzt werden und, wofern die noch theilweise mangelnden Materialien bis dorthin erhältlich sind, die Uebersicht des Zustandes der Naturwissenschaften in den Cantonen der schweizerischen Eidsgenossenschaft.

Von dem Inhalt der vorliegenden ersten Lieferung, kann als eigentliche Gesellschaftsarbeit die Analyse der Heilquellen von Leuk im Wallis betrachtet werden, weil derselben Verfasser, die Herren Brunner und Pagenstecher, ihr Werk auf die Einladung und aus Auftrag der Gesellschaft unternahmen, und weil damit das erste Ergebnifs der durch die Gesellschaft beabsichtigten

genauern Untersuchung der bedeutsamern Mineralquellen und Bäder der Schweiz geliefert ist. Eine bleibende Committé, für deren Errichtung der Antrag in der Versammlung des Jahres 1825 gemacht, die Organisation derselben aber im darauf folgenden Jahr beschlossen ward, leitet diese Untersuchungen und erstattet darüber Jahresberichte an die Gesellschaft. Alle übrigen Aufsätze sind die Arbeiten einzelner Mitglieder. Die geognostischen Denkschriften der Herren Merian, Lusser und Rengger dürften, von dem eigentlichen Werth jeder einzelnen abgesehen, gerade auch durch den Umstand eine erhöhete Theilnahme wecken, dafs ihre Verfasser, ohne gegenseitige Mittheilung und Kenntnifsnahme, den gleichartigen oder verwandten Vorwurf jeder für sich bearbeitet haben, und dieselben aus dem Abdrucke in dieser Sammlung nun erst die Ansichten ihrer Mitarbeiter kennen zu lernen im Falle seyn werden. Die hydrotechnische Arbeit über den Rheinstrom im Domleschgerthal, von dem Bündnerischen Ingenieur Herrn La Nicca, ist schon 1826 der Gesellschaft eingereicht worden, ohne dafs sie durch den Aufschub ihrer Bekanntmachung an Werth verlieren konnte. Die Pflanzenkenntnifs hat aus den Arbeiten des Herrn Professor de Candolle und der Herren Gebrüder Hegetschweiler, die als vielbeschäftigte ausübende Aerzte im Canton Zürich, ihre sparsamen Mufsestunden mit Scharfsinn, mit emsigem Fleifse und rühmlichem Erfolge der Naturkunde widmen, einige werthvolle Bereicherungen erhalten, und die Wahrnehmungen des vielerfahrnen Ornithologen Graubündens, des Herrn Conr. von Baldenstein, über den Haushalt des Lämmergeyers wird man nicht ohne theilnehmendes Vergnügen lesen.

Was um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts ein Verein Schweizerischer Naturforscher und Aerzte, damals von Basel aus geleitet, durch die Herausgabe einer ähnlichen Sammlung (*Acta helvetica, physico, mathematico, anatomico, botanico, medica*), von der zwischen 1755 und 1787 neun Bände erschienen sind, zu leisten bemüht war, das wollen jetzt ihre Nachkommen,

durch die Fortschritte der Wissenschaft und die mannigfaltigern Hülfsmittel dazu angetrieben und verpflichtet, zum Vortheil der Naturkenntnifs und zur Ehre des Vaterlandes nochmals versuchen. Möge eine wohlwollende Aufnahme ihren Bestrebungen auch von Seite der Naturforscher und Freunde der Naturkunde im Auslande zu Theil werden.

Zürich, am 6. Juli 1829.

Namens des General-Secretariats der Gesellschaft:

PAUL USTERI,

M. D. und Staatsrath des Cantons Zürich.

I.

Versuch über die helvetischen Arten von Rubus, nebst Bemerkungen über Speciesbildung im Allgemeinen. Von Doctor Joh. Hegetschweiler.

§. 1.

Die folgende Arbeit wurde einem nicht geringen Theile nach durch die bevorstehende Herausgabe eines zweyten Appendix zu *Sut. Flora helv.* veranlaſst. Eine groſse Menge neu aufgestellter Species sollten entweder in denselben aufgenommen, oder doch die Gründe der Weglassung angegeben werden. Häufige, fast tägliche Beobachtungen der Biegsamkeit gewisser Pflanzen, je nach den einflieſsenden Factoren, mehrjährige Cultur schwieriger Arten, unter sehr verschiedenen Einflüssen, das öftere Verfolgen einer Art aus der Ebene bis auf die Berge, durch alle Standorte hindurch, und endlich die Analogie der Wirkung gleicher Factoren bey verschiedenen Arten von Vegetabilien, erregten bey dem Verfasser die Ueberzeugung, daſs die meisten neu aufgestellten (bey uns vorkommenden) Arten weniger eigentliche Species, sondern bloſs mehr Deflexe von ursprünglichen oder Stammarten (Urspecies) seyen, und daſs ihr abgesondertes Daseyn durch eine Unzahl von Uebergängen für den Botaniker fast ganz verwischt werde. Es schien ihm vollkommen der Mühe werth einen Versuch zu machen, ob nicht auf eine andere Weise als durch Aufstellung und Beschreibung greller Formen als Species, diese Vielförmigkeit zu unserer Kenntniſs gebracht werden könne, die sich sodann weniger in einer Arbeit des Gedächtnisses, als des Verstandes und der Beobachtung begründen würde. Zu diesem Zwecke ist zuerst die Aufstellung eines aus dem Wesen der Vegetabilien abgezogenen (also

unveränderlichen) Begriffes von Species nöthig, der bey allen Geschlechtern consequent angewendet würde. Dadurch wird es sich zeigen, dafs selbst mehrere ältere Species zusammenfallen.

Wenn durch diese Anregung umfassendere und gründlichere Botaniker veranlafst werden die Sache zu würdigen, so ist der Zweck dieser Bogen erreicht. Die Ausführung bedarf in mancher Hinsicht einer gütigen Nachsicht.

§. 2.

Die Analogie der Organisationen überhaupt, so wie Beobachtungen und Versuche bey den Vegetabilien insbesondere, weisen uns bey jeder Art oder Species eine Reihe von, in wesentlichen Theilen unveränderlichen, auf andere nicht reducirbaren, aber aus einander durch verschiedene Productionsarten hervorgegangenen Individuen vor, denen eine besondere Lebenskraft, die ihre Eigenthümlichkeit gegen die Gesetze der Aufsenwelt bewahrt, vorsteht. Es gehören also demnach so viel Pflanzen zu einer Species (Urspecies, Stammart), als aus einander durch Zeugung hervorgehen können. Solche Species sind mit der jetzigen Gestalt unserer Erde gleich alt, und ihre Lebenskraft bildet eben so unveränderlich fort, als wie z. B. die Electricität beständig gleiche Figuren im Feilenstaube bildet, oder wie unter dem Einflusse der Imponderabilien der Aufsenwelt gewisse Stoffe so und nicht anders krystallisiren. Diese Urspecies sind weiter eben so wenig auf einander reducirbar als Salz und Metall, Pferd und Schaf, Electricität und Galvanismus; obgleich die inwohnenden Lebensäufserungen wieder manche Aehnlichkeit mit dem Schaffen der Imponderabilien der Aufsenwelt und denen der höhern Organisationen zeigen.

§. 3.

Diese Urspecies zeigen aber, je nach ihrem Platz und Range in dem grofsen vegetabilischen Netze, mehr oder weniger Biegsamkeit, die genau mit der Genufsfähigkeit derselben im Verhältnifs steht, oder, mit andern Worten, die eine gewisse Zähigkeit voraussetzt, verschiedenartige, zum Theil conträre Einflüsse zu ertragen, wodurch sie zu weit verbreiteten und zahlreichen Arten oder, wenn man will, zu gemeinen Pflanzen werden. Diese Genüsse oder Einflüsse prägen aber dem Gewächs, abgesehen von seiner angestammten Natur, gewisse Physiognomien, kurz allerley Spuren ihrer Wirkung ein, und machen die Individuen unter einander, obgleich ursprüng-

lich von einem Vater entsprossen, unähnlich, d. h. sie bilden Deflexe; bey geringern Spuren des Eindrucks — Spielarten; bey tiefern, dauerndern — Abarten; und im höchsten Grade sogar Halbspecies, wenn ein der Urform conträrer Factor permanent einwirkt, wie z. B. Schatten auf eine ursprüngliche Lichtform. Solche Deflexe können aber nicht als wahre Arten angesehen werden, weil der permanente Einfluſs eines conträren Factors sie wieder zu einer andern Form, z. B. der Urform, zurückführt und sie also auf einander reducirbar sind, wie ein durch Schatten producirter Deflex durch Licht etc. wieder verändert wird; und weil durch Aufstellung dieser ins Unendliche gehenden Deflexe als Arten, alle genauere Naturkenntniſs durch ein zahlloses Formenwesen, über welches der Geist nichts mehr vermöchte, verwischt und am Ende, nach Entdeckung aller Deflexe, solche Species durch zahllose, fast unmerkliche Uebergänge, eigentlich grenzenlos würden. Wie bey den Pflanzen, so ist es auch bey höhern Organisationen. Das genuſsfähigste Thier, der Mensch, und sein Begleiter, der Hund, zeigen ebenfalls die zahlreichsten Deflexe, die aber alle wieder reducirbar sind. Was würde man aber von dem Naturforscher sagen, der uns, um zur Kenntniſs des Menschen zu gelangen, etwa fünfzig bis sechzig Species desselben aufstellte; der uns z. B. die weiſsen, rothen, gelben und schwarzen, die bartlosen und starkbärtigen, die krausen und langhaarigen, die roth- und blondhaarigen Menschen; die kleinen Pescheräh und die elongirten Patagonier etc., als eben so viele Species aufführte und auf die veranlassenden Factoren durchgängig keine Rücksicht nähme? Und doch ist wahrlich, so stark diese Vergleichung ist, Aehnliches in der Botanik geschehen, also bey Körpern, deren Individualität unendlich weniger Mannigfaltigkeit und Interesse darbietet.

§. 4.

Um zu bestimmen, welche Form einer Species die primäre sey, da nicht allen das gleiche Alter zugeschrieben werden dürfte, müſste besonders auf die Zahl der Individuen und die in der vegetabilischen Reihe angewiesene Stellung und Function Rücksicht genommen werden. So wäre z. B. die aufgedunsene, wasserbewohnende, zahlreiche Form einer Pflanze, welche nur in wenigen Formen sich auf's Land verlöre, wohl unstreitig als Urform anzunehmen.

§. 5.

Die nähere Kenntniſs der Vegetabilien beruhte demnach auf Beobachtung der imponderabeln Kraft in den Gewächsen oder der Lebens- oder Vegetationskraft, in Ergründung des Baues desselben im Allgemeinen, und des Ausdruckes jener Kraft bey jeder Art oder Species.

§. 6.

Von dem Wesen der ersteren wissen wir nichts. Bloſs durch Vergleichung mit andern Imponderabilien können wir uns ihre Wirkungsart mehr verdeutlichen. Auch sie wirkt, wie die meisten Imponderabilien, deutlich nach zwey Polen, die im Allgemeinen dem positiven und negativen Pol der galvanischen Säule entsprechen. Bekanntlich ist ein Hauptrepräsentant des positiven Pols der galvanischen Säule: Sauerstoff, einer des negativen, Wasserstoff. Sie verhalten sich zu einander wie Incitirendes und Excipirendes, Comburirendes und Combustibles. Die Beobachtung der Haupteigenschaft der meisten Imponderabilien und also auch der Vegetationskraft, nämlich der Polarität, bey der Anlagerung und Bereitung der Stoffe, zeigt sich bey Erklärung des Baues und besonders der Kräfte der Vegetabilien unumgänglich nothwendig.

§. 7.

Es ist hier nicht der Ort weitläufiger über den Bau im Allgemeinen und den Ausdruck desselben bey jeder Species insbesondere zu reden; der Verfasser erlaubt sich bloſs einige aus der Beobachtung der Lebensäuſserungen und ihres Ausdrucks abgezogene Folgerungen vorzulegen, die alle mehr oder weniger Bezug auf Bildung von Species haben, weil er dadurch zu zeigen hofft, daſs sein Streben auf gleichmäſsige Anwendung eines unveränderlichen (genetischen) Begriffs von Species bey allen Schweizerischen Geschlechtern gerichtet sey, und nicht etwa gegen die neuen Rubusarten insbesondere, noch viel weniger gegen das ausgezeichnete Werk von Weihe und Nees über dieselben, da dieses Streben mehrere Jahre vor Bekanntwerdung jenes Werkes begann.

§. 8.

Eine der gröſsten Zierden der classischen Literatur der Deutschen (von Göthe) hat die Gestalt der Pflanzen durch die sogenannte Metamorphose, eine allmählige Herausbildung edlerer Theile aus unedleren, von

höhern Organen aus niedrigeren zu erklären versucht. Wer folgt nicht gern diesem vortrefflichen Geist, wenn er auch bloſs als Dilettant mit überwiegender Geisteskraft sich der *amabilis scientia*, und nur für kurze Zeit blitzend, bemächtigt; aber das oben Angedeutete ist mit der Annahme einer eigentlichen Metamorphose unverträglich. Ist diese gegründet, so giebt es keine feststehende, nicht weiter reducirbare Species bey den Pflanzen. Betrachten wir aber diese geistreiche Hypothese näher und wenden wir sie für einmal nur auf die Pflanzen an, wie sie sich seit Jahrtausenden gezeigt, so finden wir statt Metamorphosen bloſs Rückbildungen einzelner vollkommener Organe, und Erschöpfen der Lebenskraft der Vegetabilien in niedern Bildungen und dadurch gehemmte Bildung der höhern. Wir sehen z. B. daſs sich bey überflüssiger roher Nahrung die Lebenskraft der Vegetabilien, wenn zu wenig Licht der Auſsenwelt einwirkt, nicht gehörig verdaut; sie kann z. B., statt vieler Stamina, bey den Rosen viele Blumenblätter bilden; wir sehen bey mehr wässeriger Nahrung (im ersten Fall muſs sie mehr fett seyn) die gefärbten Blüthenhüllen einiger Tulpen, die auf der äuſsern Seite die Natur der Kelche, auf der innern die der Corolle haben, durch Grünwerden sich noch mehr dem Kelch nähern. Aber was sind das anders als Rückbildungen oder Abweichungen vom Normal-Typus, oder vielmehr Entwickelung niederer Organe auf Kosten von höhern. Hingegen kann ich jetzt durch keine Kunst aus einer Blume mit fünf Staminibus eine mit sechs oder acht, aus drey Pistillen fünf oder noch mehr hervorbringen, noch bey einer corollenlosen Blüthe eine solche, oder bey einer, welcher der Kelch fehlt, einen solchen. Schon Linné leitete Blatt und Kelch mehr von den äuſsersten Rindentheilen, die Blumenkrone und Geschlechtstheile mehr von den innern ab. Ich müſste also zu einer Metamorphose der Pflanzen auch diese Theile abändern können. Wähle ich nun eine überflüssige, z. B. wässerige, vorzüglich auf die äuſsern Rindentheile Einfluſs habende Nahrung, so kann ich Blatt- und Kelchbildung widernatürlich vermehren, aber nicht metamorphosiren, nicht zu edlern Theilen ausbilden, sondern die mit niedern Bildungen allzusehr in Anspruch genommene Bildungskraft vernachlässigt alsdann eben die Bildung höherer. Unläugbar aber ist, daſs die Vegetationskraft in Absicht auf Verhältniſs in der Zahl, der Entwickelung und Anlagerung von edlern und unedlern Thei-

len grofse Analogie zeige. Will man die Idee einer Metamorphose der Pflanzen mehr allein auf ihre erste Entwickelung beschränken, so ist ihr nichts geradezu entgegen, obgleich die spätere, anhaltende Stabilität der Species sie auch da nicht sehr wahrscheinlich macht. Man müfste alsdann annehmen, dafs, so wie sich die einzelnen Gewächse aus niedrigen herausgebildet, jedes dieser besondern Erzeugnisse aus dem grofsen Meere der Imponderabilien, sich durch sein erstes Wachsthum einen Theil derselben in gewissen Formen latent gemacht, die dasselbe nun seit der Zeit unabänderlich und im siegreichen Kampfe gegen die generalisirende Aufsenwelt regierten und fortpflanzten, und dafs die heut zu Tage noch vorkommenden Metamorphosen nur Rückbildungen, oder vielmehr theilweise Siege der rohen Stoffe der Aufsenwelt über die ursprüngliche Richtung der vegetabilischen Lebenskraft seyen.

§. 9.

Mit der Annahme eines polarischen Vegetations-Processes, der analog wirkte wie die imponderabeln Vorsteher anderer organischer Processe, und zum Theil analog mit den Imponderabilien der Aufsenwelt, läfst sich auch die Anlagerung der Theile und insbesondere das Nebeneinanderseyn oft ganz conträrer Stoffe in einer Pflanze oder in einem Theil, weit besser erklären, als allein durch den zu grofse Ausnahme leidenden ältern Satz, dafs gleiche Bildung wesentlicher Theile auch auf gleiche Kräfte schliessen lasse. Wir müssen nämlich mit dieser Annahme, auch ohne bedeutende Formänderung, eine durch Stoffe der Aufsenwelt hervorgebrachte Stoffänderung aus Vorwiegen, bald mehr der Stoffe des einen, bald der des andern Poles annehmen, wodurch begreiflich wird, wie fast ganz gleich gebaute Gewächse, das eine giftige, das andere unschädliche Stoffe tragen könne, wie z. B. die bittern und süfsen Mandeln, die süfse und bittere Yucca sind. Allerdings giebt die Analogie des Baues vortreffliche Winke zur Aufsuchung wirksamer Bestandtheile überhaupt, und wenn ein Gewächs, dessen Kräfte unbekannt sind, einer natürlichen stoffkräftigen Familie angehört, so ist der Schlufs auf Kräftigkeit erlaubt und sehr wahrscheinlich; aber ein Schlufs auf die specielle Beschaffenheit der Säfte in Absicht auf Nutzen oder Schaden für den thierischen Organismus darf nicht mit einiger Sicherheit gemacht werden, selbst bey fast kraftlosen Familien nicht.

Dieses ist durch die geistreiche und reichhaltige Ausführung des obigen Satzes (*de convenientia virium et formarum plantarum*) eines der gröfsten Botaniker aller Zeiten, ob er gleich der hinkenden Analogie überall geistreich zu Hülfe kommt, neuerdings in's Licht gesetzt worden.

Für die Speciesbestimmung geht aus diesem hervor, dafs zwar im Allgemeinen ein bestimmtes Verhältnifs der Bestandtheile, oder vielmehr ein bestimmtes Ueberwiegen der Stoffe des einen oder andern Poles der Vegetationskraft auch mit Aenderung im Aussehen und in der Gestalt der Theile permanent verbunden und ganz verschiedene Kräfte gewöhnlich auch verschiedene Species bedingen; dafs aber doch auch bedeutende Kräfteänderungen ohne Veränderungen im Bau vorkommen, und also nicht als verschiedene Species angesehen werden können. Die Aenderungen scheinen aber meist in einem unvollständig durchgeführten Organisationsprocefs ihren Ursprung zu haben. So scheint uns z. B. höchst wahrscheinlich die süfse Mandel nicht giftig geworden, weil durch mehr wässerige Einflüsse von aufsen die polarische Anlagerung der Blausäure aus dem übrigen Gewächse (so wie die Intensität derselben in allen Theilen) auf der Oberhaut der Frucht beträchtlich gelitten hat, während bey der trockener wachsenden bittern Mandel, bey gröfserm Einflufs der Sonne, die polarische Ausschwitzung von Blausäure besser von Statten gehen kann und in der gröfsern Intensität derselben im ganzen Gewächse mehr Nahrung findet. Das gleiche mag auch der Fall mit der süfsen und bittern Yucca seyn. Solche Deflexe in der Kraft bedingen also eben so wenig Species, als durch äufsere Factoren bedingte Deflexe von der Urspecies.

Von der Wichtigkeit der Beachtung des polarischen Vegetationsprocesses und des Einflusses äufserer Factoren, neben der Form, zur Ausmittelung der Kräfte der Gewächse, hier nur ein kürzlich beobachtetes Beyspiel. Tiefe Einschnitte in die Rinde der Salix phylicifolia L. (*Salix stylaris.* Ser.) liefsen häufig einen zuckersüfsen Saft ausfliefsen. Woher nun hier der Zuckersaft, bey der Analogie des Baues mit den andern sehr bittersaftigen Weiden (den Bruch- oder Glattweiden) und den trockenen, bitterlichen Korbweiden?

§. 10.

Durch die Aufstellung von nicht weiter reducirbaren Urspecies legt sich dann auch der Streit, ob Species oder Genera natürlich seyen? indem es

dadurch nur erstere seyn können, die Genera hingegen meist künstlich, obgleich auch hier, und noch in gröſserer Ausdehnung (in Familien), allgemeine Richtungen gewisser Formen nicht zu verkennen sind, deren Heraushebung dann ebenfalls natürlich ist.

§. 11.

Es ist oben gesagt worden, daſs sich die Vielförmigkeit einer Pflanze nach der Genuſsfähigkeit derselben richte, und daſs deſswegen gemeine Pflanzen gewöhnlich am meisten variiren. Nun werden von allen Pflanzen Wasser, Erde, Licht, Luft und mancherley Composita genossen, aber die verschiedenen Standorte reichen diese Agentien und Stoffe in der verschiedensten Mischung, Mengung und Anzahl, und die Vielförmigkeit einer Pflanze hängt also auch davon ab, daſs sie an verschiedenartigen Standorten leben kann. Die genaue Ausmittelung des Standortes, weniger bloſs des Ortes, als der dort versammelten und einwirkenden Agentien, ist also für die Production und Erklärung der vielfachen Formen einer Species von der höchsten Wichtigkeit. Der Standort modificirt auſser dem Ausdruck eines Gewächses, auch die Richtung der Vegetationskraft. Jedes Gewächs, das von einem trockenen Standorte in mehr Wassergenuſs geräth und ihn seiner zähern Organisation wegen erträgt, wird dadurch in Zahl und Form des Blattwerks vermehrt, aber die Blüthe nimmt in Zahl und Intensität (jedoch bey Lichtgenuſs und guter Nahrung, nicht gerade in Gröſse) ab. Bey einem aus Schatten in Licht gerathenen Individuum werden die Blüthen zahlreicher, intenser in allem, so wie auch die andern Theile gedrungener und mit mehr Ausläufern in die Luft (haarartiger Bekleidung) versehen, so wie die Wasserindividuen mit längern Wurzelfibrillen, als Ausläufer in's Wasserelement, versehen werden. Reinere Luft der Alpen und verstärkter Lichtgenuſs machen gröſsere Blumen, aber ohne daſs in all diesen Fällen die ursprüngliche Richtung der vegetabilischen Lebenskraft verändert würde; sie wird nur etwas deflectirt. Es ist eine Abweichung der Magnetnadel, die dennoch immer Süd und Nord zeigt.

§. 12.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, das Wasser treibt, macht aufgedunsen und schwammig (treibt die Zellen oder Maschen aus einander), hindert die Mannigfaltigkeit des Blattes, füllt, glättet; das Licht verengert, zieht

aufwärts, rundet, colorirt, kocht und ist mehr der Blumen- als Blattbildung nöthig u. s. w. Fette Nahrung, ohne viel Licht, vergröfsert alle Theile; fette, feuchte Nahrung und Licht bewirken weniger Vergröfserung als Ausschwitzung (Glandulosität). Der Schatten bleicht und verlängert. Erträgt eine Pflanze mehrere dieser conträren Factoren zu verschiedener Zeit, so sind die verschiedenen Ausdrücke ihrer Wirkung, wie sie hier im Allgemeinen angedeutet, nur als Abweichungen, nicht als Species anzusehen.

§. 13.

Von den allgemeinen Gesetzen, welchen die Bildungskraft in der Reihe der Gewächse folgt, soll hier nur eines, das in Absicht auf Speciesbildung wichtig ist, näher erwähnt werden, nämlich das: dafs die vorzugsweise Ausbildung edlerer Theile immer auf Kosten von unedlern geschehe und umgekehrt, und dafs die Vegetationskraft auch bey sehr guter Nahrung kaum Kraft genug habe, zwey antagonistische Thätigkeiten zu gleicher Zeit, mit gleicher Kraft, in's Werk zu setzen.

Der Same ist der edelste Theil des Gewächses. Ihm wird das ganze Leben und Streben der Pflanze geopfert und nach seiner Geburt stirbt oder erstarrt sie meistens. Er ist die Quintessenz derselben, die gleichsam in einem kleinen Theil latent gewordene Bildungskraft, oder, wenn man will, die vegetabilische Hefe, die aus einer Menge Flüssigkeit und Thätigkeit niedergeschlagen, an einem passenden Ort einen neuen Vegetationsprocefs entzündet. Er wird daher, wenn seine Bildung nicht durch ähnliche Productionen in niederern Theilen beschränkt wird, am besten die angestammte Natur fortpflanzen.

Die ganze Kraft des Gewächses geht um so mehr in die Bildung der Samen, je mehr die Blumen an das Ende der Stengel gestellt sind, und dadurch die Expansionskraft, das Wachsthum ins Unbestimmte hemmen, und die Kraft dazu absorbiren. Dazu hilft vorzüglich die Sonne; mehr Feuchtigkeit und Nahrung machen allerhand Aussprossungen.

Die Wurzel, im Gegensatze des Samens, hat nicht selten neben der einstweiligen Erhaltung, auch die Propagation des Gewächses zu besorgen. Dadurch leidet aber jedesmal die Blüthe und der Samen. Ja bey einigen, z. B. den tuberösen Orchiden sind letztere zur Fortpflanzung unfähig,

und bey den tuberosen Aconiten (eigentlich zwiebelknolligen), z. B. Napellus und Cammarum, geschieht sie nur schwer durch dieselbe. Wenn auch nicht immer die Fähigkeit der Propagation, so wird doch immer die Zahl der Samen durch die gleiche Thätigkeit der Wurzel beschränkt.

Solche Fortpflanzungsarten (durch Knollen oder Zwiebelknollen) geben, wie bereits an einem andern Orte gezeigt worden, Veranlassung einerseits zu vielen Spielarten, und anderseits bewahren sie wieder dieselben speciesartig in ihrem Deflexe auf, da sie die junge Brut zunächst bey ihnen ablegen. Werden sie durch Zufall, besonders durch Flüsse, an andere Orte geführt, so bilden sie nach den Umständen eine neue Modification, die sie alsdann, da sie den Einflüssen nicht wie der Same entfliehen können, wieder unverändert beybehalten; angenommen, dafs die äufsern Factoren, z. B. Schatten, nicht sehr ändern. Die wurzelknolligen Aconiten variiren aus diesem Grunde sehr, während die Orchiden, die keine Aenderung durch Samen und keine durch die Knollen erfahren, auf ihren ursprünglichen Standorten verharrend, wenig Veränderung zeigen. Auch wenn andern Theilen eines Gewächses die Fortpflanzungskraft verliehen ist, wird dadurch der Apparat dazu in der Blume geschwächt. Eine Pflanze z. B., die Bulbillen in den Achseln der Blätter bildet, oder die sich durch Stolonen oder Wurzelsprossen, oder Augen oder Ableger fortpflanzen läfst, beschränkt die Production der Blüthe oft in Kraft, immer aber in der Zahl, und alle diese andern Propagationsarten geben zu zahlreichen Wachsthumsveränderungen Veranlassung, die man aber richtiger als andere Aeufserungsarten der gleichen specifischen Vegetationskraft, als wie eigene Species, betrachtet. Die Natur, um den Zweck der Mannigfaltigkeit und Allgemeinheit des Pflanzenteppichs zu erreichen, hat durch andere Propagationsarten geholfen, da sie nicht alle Gewächse in die zur Samenbildung günstigste Lage versetzen konnte.

Die Syngenesisten, die zu grofser Verbreitung bestimmt sind, haben ihre Blumen am Ende des Stengels und variiren wenig in ihrem Blattwerk und andern Wachsthumszuständen. Blofs bey solchen Gruppen, die Anlage zu Stolonen haben oder wirklich solche besitzen, wie z. B. die Piloselloïden unter den Hieracien, haben diese die Gröfse der Blume und also auch die Samenbildung bedeutend beschränkt; sie zeigen aber dafür viel mehr Mannigfal-

tigkeit im Wachsthum; mit einem Worte, Vielförmigkeit. Das *Hieracium Auricula flagelliferum*, das so lange Stolonen hat als der Stengel ist, und nicht selten aus den Blattwinkeln Stolonen treibt, hat die allerkleinsten Blüthen. Bey andern Hieracien, bey welchen nicht blofs die Wurzel, sondern auch der Stengel perennirend geworden, ist das Blattwerk schon ausgebildeter, und wo die Bedingungen dazu günstig, hat es die Zahl der Blumen mächtig beschränkt. Wie die Syngenesisten, sind auch die Doldengewächse endblüthige, stark verbreitete, vielsamige Pflanzen mit so einförmigem Blattwerk, dafs es der Diagnose zuweilen schwer fällt. Sie haben in ihren Samen eine ätherische Mitgift erhalten, die als Reiz und Belebung der Keimung zu helfen scheint. Das *Aegopodium Podagraria* hat als seltene Ausnahme eine *radix repens*, durch die es sich unkrautartig im Schatten der Gärten u. s. w. fortpflanzt; aber aufser der Aermlichkeit der Dolden, hat der Same seine ätherische Mitgift und die Leichtigkeit der Fortpflanzung verloren. (Die Thälchen der Früchte sind nämlich striemenlos, sie selbst fast insipid geworden, während die Wurzel beifsend scharf ist.) Das *Solanum tuberosum* zeigt ungemein viel mehr Abarten als die *Solana*, die keine fortpflanzende Knollen hervorbringen, so wie auch die Samen der letztern leichter aufgehen.

Bey Pflanzen hingegen, bey denen die angeschwollenen Wurzeln nicht zur beständigen Fortpflanzung, sondern mehr als Vorrathskammern dienen, ist die Beschränkung der Blüthe und die Vielförmigkeit nicht vorhanden. Sie werden durch das Wachsthum der Theile über der Erde ganz geleert und behalten dem Gewächse durch eine grofse Menge gleichförmiger Nahrung eher seine Eigenthümlichkeit bey. Man müfste zuerst diese Vorrathskammern ändern, ehe sich der Habitus des Gewächses ändern würde. Dieser Fall tritt z. B. ein bey den gelben und weifsen Rüben, die, obgleich cultivirt, sich immer gleich bleiben und die bey der gröfsern Feuchtigkeit der Wurzel auch mehr glatt erscheinen, während die dünnwurzeligen wilden Gewächse der gleichen Art rauher sind. Wegen ihrer saftigen Wurzeln sind auch die Orchiden, die Liliaceen und ihre Abtheilung, die eigentlichen Zwiebelarten (Allia), immer glatt, und die bedeutende Ausbildung der Wurzel hemmt die Bildung der Samen, wenigstens in der Zahl. Bey den Alliis beschränkt die Bildung von Bulbillen die Blüthen auffallend, und an schattigen Orten wird oft die ganze Dolde Knöllchen tragend. Bey *Allium sativum*, wo

die Fortpflanzung immer durch Wurzelknöllchen geschieht, ist die grofse Dolde Knöllchen tragend, bey der gemeinen Zwiebel, bey der die Fortpflanzung einzig durch Samen geschieht, besteht die ganze Dolde aus vollständigen Blüthen.

Die Gräser bilden den Hauptbestandtheil des Rasenteppichs. Bey ihnen mufs also zahlreiche Fortpflanzung Zweck seyn. Sie sind daher endblüthig, hemmen dadurch das unbestimmte Wachsthum und sind in Blattwerk u. s. w. einförmig. Wird aber die Fortpflanzung einem Theile nach der Wurzel übertragen, so nimmt die Zahl der Blüthen bedeutend ab. Die *Poa nemoralis* mit langer, kriechender, fortpflanzender Wurzel hat die schmächtigste Rispe und sehr kleine Blüthen; die *Poa compressa*, die sich ebenfalls durch die Wurzel fortpflanzt, hat weit wenigere Blüthen als die *Poa pratensis*, bey der die Fortpflanzung weniger, und die *Poa trivialis*, bey welcher diese durch die Wurzel gar nicht geschieht, hat auch in weniger gutem Standorte mehrere Blüthen als die genannten. *Triticum repens* hat im Verhältnifs seiner Gröfse (4—5′) nur kleine Aehren; *Triticum spelta* und *vulgare* mit zaseriger, nicht kriechender Wurzel, viel gröfsere; auch gröfsere und zahlreichere Samen. Die *Poa alpina* der Mittelalpen wird durch zu viel Feuchtigkeit an der Samenbildung gehindert, so wie an der Bildung von fortpflanzenden Ausläufern. Die Feuchtigkeit reizt zur Expansion, während die Bildung des Samens Concentration und Eindehnung durch Licht fordert. Kaum ist daher der Same etwas gebildet, so reizt die Feuchtigkeit, wie gesagt, zur Expansion und es entwickelt sich ein neues Pflänzchen aus demselben; und oft entsteht dieses, noch ehe er nur etwas gebildet, im Heerde wo er sich bilden sollte, blofs durch die zugeführte, erst noch im Samen zu concentrirende und zu verfeinernde Vegetationskraft. Durch die mit jungen Pflänzchen beladene Rispe und die mit Wasser (gewöhnlich Thau) gefüllten Bälge wird der Halm zu Boden gedrückt, verschlingt sich mit dem Gras, wodurch die jungen Pflänzchen geborgen werden, fest wurzeln und fortwachsen. Ich habe diesen Vorgang auch im Garten beobachtet. An trockenen Orten hingegen wird die *Poa alpina* nie *vivipara*, treibt aber Ausläufer, und in sehr trockenem, sandigem Boden wird sie gar bulbos. Das Lebendiggebären setzt also aufser Feuchtigkeit, Anlage zu andern Productionsarten und eine durch letztere geschwächte Samenbildung voraus.

Es wird später davon die Rede seyn, dafs bedeutende Kelchbildung die Corollenbildung beschränke; dieses pafst auf Arten und Familien. Die Papaveraceen haben alle grofse Blumen und kleine Kelche; bey den Rosaceen sind beyde mehr im Gleichgewicht.

Bekannt ist, dafs eine starke Blattbildung die Bildung von Blüthen und Frucht hemme. Jeder Gärtner und Weinbauer handelt practisch nach dieser alten Beobachtung. Eine vorzüglich sich in Blätter entwickelnde Form von *Cerastium vulgatum* wird apetal und hat gewöhnlich nur fünf Stamina. Diese Belege zu dem oben angeführten Gesetze der vegetabilischen Bildungskraft mögen genügen, so leicht sich noch eine grofse Anzahl anführen liefse.

Wer möchte nun aber die bedeutende Vielförmigkeit, die nur durch einen Deflex der Productionskraft durch äufsere Factoren entstanden ist, wer also die Veränderungen, die durch Ausbildung unedlerer Theile auf Kosten von edlern entstehen, als wirkliche selbständige Species, und nicht naturgemäfs als Deflexe der Vegetationskraft anführen?

§. 14.

Sowohl der absolute Mangel als das Daseyn von Bekleidung (Ueberzug, Waffen) können wahre Species begründen, selten hingegen und vielleicht nie die verschiedene Form des Ueberzugs, da er mehr ein unwesentlicher Theil und mehr zur Erreichung von örtlichen Zwecken geschaffen scheint. Wir wollen zu unserer Absicht hier nur der Stacheln (*aculei*) und des verschiedenen Ueberzugs, des farinösen und des haarigen, erwähnen. Der gänzliche Mangel eines Ueberzugs, auch wenn die Pflanze an einen trockenen Ort geräth, z. B. selbst am Kelch, mag allerdings für eigene Species sprechen; nicht so der fast gänzliche Mangel eines solchen bey einer zähen Pflanze, die an einem trockenen Orte sogleich welchen bekommt, und eben so wenig das theilweise oder vollständige Daseyn verschiedener anderer Arten von haarigen Ueberzügen.

Der puderartige Ueberzug ist entweder körnig, sogenannter Puder, oder Reif. Durch Wassergenufs kann er vertrieben werden und nur noch eine bläulichte Farbe zurückbleiben; zuweilen gelingt das Vertreiben bey dem gleichen Gewächse gänzlich. Der erstere und letztere kommen immer nur an succulenten Pflanzen oder ihren Theilen vor und nähern sich gewaltig, wenigstens der erstere, den kurzgestielten Drüsen.

Der haarige Ueberzug ist entweder flockig und setzt alsdann etwas Succulenz oder noch einige Feuchtigkeit im Genusse voraus; oder er ist weifstomentos und setzt dann Licht und trockene Nahrung voraus; oder er ist längerhaarig, aber die Haare stehen dünner und glänzen, eine Folge von Schatten und trockener Nahrung; oder er ist villos, eine Folge von feuchtem Schatten und Licht; oder er wird endlich glandulos, eine Folge von feuchter, guter Nahrung und Licht. Eine Pflanze aber, die Anlage zu haarigem Ueberzuge in hohem Grade hat, wird wohl kaum ganz nackt und glatt; selbst die zähen Rubus behalten noch Spuren an den Kelchen (flockige Tomentosität auf der innern Seite), oder sie werden pruinos. Dafs sich die Ursachen der angegebenen Veränderungen im Ueberzug also verhalten, kann leicht überall beobachtet werden, und Versuche haben dieses bey vielen Pflanzen bestätigt. Namentlich ist, wenn es auch auffällt, das Glandulose nur Folge von fetter, feuchter Nahrung und Licht. Eine haarige Pflanze, die genufsfähig ist, kann auch glandulos gemacht werden.

Nicht selten sind aber diese Veränderungen im Aussehen des haarigen Ueberzugs auch mit Wanderungen dieser Theile verbunden; so geschieht es z. B. leicht, dafs eine Pflanze, die unten weifstomentose Blätter hat und in Schatten und Feuchtigkeit geräth, wodurch die Haare dünner werden und sich verlängern, einen Theil derselben an den Stengel wandern läfst. Diefs ist u. a. bey den *Rubis villicaulibus* der Fall. — Die Stacheln sind entweder gekrümmt und an der Basis verbreitert, oder sie sind gekrümmt und fast überall gleich dick (schmächtig). Erstere finden wir in Licht und Trockenheit, jedoch in gehörig wasserhaltiger Erde, letztere in Schatten und mehr Feuchtigkeit; doch darf der Schatten weder dicht, noch die Feuchtigkeit beträchtlich seyn. Gerade werden sie meist von feuchtem Schatten, und bey Feuchtigkeit im Boden verschwinden sie zum Theil oder werden sehr dünne. Am Lichte werden auch die etwas Feuchtigkeit aus dem Boden geniefsenden krumm, aber sie bleiben dünn. In lockerer Erde und bey Hochschatten, z. B. lichter Waldungen (nicht in abtropfenden), werden die Stacheln ungemein zahlreich (*caulis aculeatissimus*), und bey etwas Feuchtigkeit unter den vorigen Bedingungen entstehen eine ungemeine Anzahl borstenartiger, gerader Stächelchen (*caulis aciculatus et aciculatissimus*). Bey feuchter Nahrung und Genufs von viel Licht, so dafs die Stengel nicht verweichlichen,

entstehen lebhaft gefärbte Weichstacheln (*caulis muricatus*), die aber nie ohne Glandulosität dazwischen vorkommen und mit den glandulösen Haaren verwandt sind. Dafs solche Veränderungen der Stacheln durch die angegebenen Ursachen bey den Rubus vorkommen, wird später näher angegeben werden; sie zeigen sich aber auch aus gleichen Gründen bey den Rosen, und wahrscheinlich noch bey vielen andern stacheligen Gewächsen so verschieden gestaltet.

Hier noch einige Beyspiele, um das über Waffen und Ueberzug Gesagte zu belegen.

Das an allen Wegen wachsende *Cichorium Intybus* zeigt sich bald mehr rauhhaarig, bald mehr glandulos, je nach dem trockenern oder fettern Standorte; auch, bey mehr Schatten, fast villos. Cultivirt vergröfsert sich die Wurzel sehr, versieht die Pflanze mit wässeriger Nahrung (daher sie auch fast alle Bitterkeit verliert), und sie wird dadurch und durch den nässenden Schatten, den diese Pflanzen einander selbst geben, glatt, rund und kahl (die wilden sind mehr eckig an den Stengeln). Das Glandulose ist also auch hier Folge von guter, etwas feuchter Nahrung, welche die Sonne zum Ausschwitzen zwingt; das Rauhe von Trockenheit und Licht.

Ononis spinosa kommt in sandigen Aeckern grofsblumiger, starkdornig, kleinblätterig, hartzaserig, mit fast holzartiger Wurzel, und nur wenigen Drüsenhaaren am Kelche und wenigen Haaren an andern Theilen vor. In fetter, etwas feuchter Erde, jedoch an lichtreichen Orten, wird der Stengel weicher, runder, das Blattwerk vergröfsert sich, ohne dafs die Blumen wachsen, und Drüsenhaare überziehen fast die ganze Pflanze und geben ihr einen auffallenden Bock- oder Wanzengeruch (*Ononis hircina* Jacq.). Die Dornen sind gröfstentheils verschwunden oder doch verweichlicht. Die Theile des Stengels, die im Schatten stehen, zeigen langen villus. In magern, sumpfigen Wiesen wird die Pflanze fast kahl und dornenlos.

Hieracium pulmonarioides und dessen contrahirte Form, *H. amplexicaule*, kommen in einem fetten, etwas feuchten Standorte (in Moorerde, die sich in den Ritzen der Felsen sammelte, und wo das Wasser etwas stagnirt), jedoch ganz im Lichte, in allen Theilen glandulos-viscos vor. Versetzt man eine solche Pflanze, so wird der Theil, der in Schatten kommt, villos, und die Glandeln verschwinden so weit dieser reicht. *Hierac. Halleri* ist eine

solche Form, nur hat dabey der Alpeneinflufs noch gewirkt (in Absicht auf Gröfse). *Hieracium pumilum auctor.*, die höhere Alpenform der vorigen, ist nur noch im Kelche glandulos, sonst, je nachdem mehr Schatten oder wässerige Nahrung einfliefst, bald mehr villos, bald fast ganz kahl.

Das *Cerastium latifolium*, eine auschliefsliche ächte Alpenpflanze wird, bey etwas Wassergenufs und Schatten, meergrün (*C. glaucum*, *Fl. helv.*); d. h., die Haare verlängern sich etwas, aber sie stehen viel dünner und lassen die Farbe des Blattes durchscheinen. In Felsritzen an der Sonne wird es glandulos-viscos, in mehr trockenen Standorten kurz-rauhhaarig. Ganz kahl wird es aus Mangel an Schatten und weil die Feuchtigkeit nicht sein Element ist, und es dieselbe in bedeutendem Grade nicht erträgt, nie.

Das *Cerastium vulgatum* zeigt sich durch die gleichen Ursachen bald viscos, bald mehr hirsutum, bald mehr pilos. Eben so das *Cer. triviale* (*C. viscosum* L.?), das übrigens bey uns seltener viscos vorkommt als das *Cer. vulgatum*, weil es mehr nur im Schatten (Grasschatten) oder an magern Orten wächst. Hingegen sind defswegen die hirsuten und wieder mehr kahlen und villosen Formen desselben bey uns häufiger. Das erstere wohnt mehr im angebauten, fetten Lande, daher sehr häufig viscos. Beyde verlieren unter gewissen Umständen ihre Corollen. Bey *Cerastium vulgatum* zeigt sich die apetale, pentandre Form als Folge einer übermäfsigen Blattbildung und Schatten; bey *Cerastium triviale* zeigt sich eben diese brachypetale, apetale und ebenfalls öfters pentandre Form als Folge von Verkümmerung durch Dürre und Schatten. Der Anblick einer Reihe von Formen dieser Cerastien wird das Gesagte bestätigen. Das *Cerastium aquaticum*, weil es immer nur in fettem Marschgrunde vorkommt, ist immer viscos, jedoch nach mehr oder weniger Schatten auch pilos und villos. *Cer. arvense* kommt hingegen kaum viscos vor, weil es nicht in fetten Standorten lebt.

Die *Alnus glutinosa* wächst frey, in fetter, feuchter Moorerde, die *Alnus incana* in trockener Erde und mehr in Gebüschen. In magerern Standorten wird die erste concolor und verliert die Klebrigkeit, auch wird das Blatt kleiner. In feuchtem Alpengrunde wird die letztere wieder glutinos (*Alnus viridis*). Man kann nach den Standorten alle Mittelgrade zwischen beyden beobachten. — *Spiraea ulmaria fol. subtus incano-tomentosis* wird in feuchtem Schatten, oder bey Wassergenufs concolor.

Die ziemlich succulente *Primula Auricula* hat Anlage zu mehlartigem Ueberzug, zeigt aber auch am Rande der Blätter kurzgestielte Drüsen und, bey weniger Succulenz, weniger einen pergamentartigen, sondern mehr gezähnten Rand, auch mehr, jedoch kurze Haare. Sie wohnt auf Felsen und, je nach dem Standorte, ist bald der mehlartige Reif der Pflanze (dieser an etwas feuchten und weniger fetten, im Ganzen aber doch guten und mehr trockenen Standorten), bald das Glandulose (dieses in fetten, feuchten, sonnenreichen Standorten), bald das Wimperige (bey mehr Feuchtigkeit und etwas Grasschatten), bald das Viscose und Glutinose (dieses will etwas mehr Feuchtigkeit als das Glandulose allein) vorherrschend. Auf diese Art möchten also *Pr. Auricula*, *villosa*, *ciliata*, *viscosa*, *glutinosa*, und wahrscheinlich auch *marginata*, nur Formen einer Species seyn, deren Ursachen am Tage lägen. Nimmt man etwas höhern Alpeneinflufs, mit seiner deprimirenden Wirkung, nicht als wahre Species hervorbringend an, so müfste auch noch *Pr. integrifolia* angereiht werden.

Die Veränderungen in der Form der Stacheln, nach gleichen Ursachen wie bey Rubus, zeigen auch die Rosen, wie schon erwähnt, und es ist bemerkenswerth, dafs auch hier das Glandulose stärkern Geruch bedingt. Auch bey den Rosen gehören die krummen Stacheln nur den Lichtformen, die geraden mehr den Schatten- und etwas feuchten Formen an; das Glandulose ist offenbar Folge von feuchter und guter Nahrung nebst Licht, und das Muricate Folge von Verweichlichung wie das Glandulose, aber mit mehr Licht und weniger Feuchtigkeit im Boden.

Auch der Ueberzug der Rosen, nämlich Tomentum und Pilosität, und wieder Glattheit, Pruinosität und Kahlheit, verhält sich auf ähnliche Weise wie bey den Rubus und andern Gewächsen, indefs die Rosen überhaupt weniger haarigen Ueberzug haben, als die Rubus.

Schliefslich mufs nochmals bemerkt werden, dafs, obgleich hier behauptet wird, dafs bey einer zähen Species, je nach ihrem Genusse, alle Grade des genannten haarartigen Ueberzugs und der Stacheln durch äufsere Factoren vorkommen können und vorkommen, es dennoch auch Species geben könne, die nur eine dieser Beschaffenheiten zeigen; aber diese ertragen dann, ihrer Organisation nach, keinen Wechsel der Factoren.

§. 15.

Mancherley Anlafs zu Speciesvermehrung hat auch die veränderte Anlagerung der Blätter bey solchen Gewächsen gegeben, die zwar eigentlich wurzel- oder grundbätterige sind, bey denen aber durch äufsere Factoren die Blätter an den Stengel getrieben wurden.

Bekanntlich sind solche Pflanzen eigentliche wurzelblätterige, bey denen die einjährige Dauer des Stengels den fortdauernden Ansatz der Blätter an denselben nicht erlaubt, und bey denen die Sonne bis zum Anfang des Stengels freyen Zutritt hat. Sie charakterisiren sich aufserdem dadurch, dafs sie nach der Production des Stengels alsobald einen Busch frischer Wurzelblätter treiben, aus deren Mitte das künftige Jahr der neue Stengel erwächst. Werden nun diese durch Schatten getödtet, so wiederholt sich die nicht erschöpfte Blätterkraft am Stengel, und er bekommt in Zahl und in der Form so ziemlich gleiche Blätter, wie die an der Wurzel waren. Je stärker und kräftiger der Stengel überhaupt ist, was auch von mehr oder minder kräftiger Nahrung abhängt, desto zahlreichere und gröfsere Wurzelblätter erscheinen. Bey sehr kräftiger Nahrung werden, wenn auch durch fast ungehinderten Zugang der Sonne die Wurzelblätter zahlreich entwickelt sind, dennoch einige (2—3) Stengelblätter erzeugt, und bey solchen starken Individuen wird dann auch bey Ertödtung der Wurzelblätter durch Schatten die Stengelblättrigkeit gröfser und häufiger. Sollen Belege für das Gesagte angeführt werden, so finden sich diese häufig. Das *Hieracium murorum* z. B. entwickelt in der freystehenden, unbeschatteten, nicht üppig genährten Mauerform alle Blätter am Boden, und nach Bildung des schaftartigen Stengels treibt es, ungefähr zu der Zeit, in welcher der zweyte Safttrieb in die Bäume kommt, einen Busch frischer Wurzelblätter für's künftige Jahr. Sollten auch diese zu Grunde gehen, so wird doch, weil die Sonne bis auf den Boden dringen kann und keine üppige Nahrung Stengelblätter erzeugt hat, alle Blätterkraft wieder am Boden entwickelt. Die gleiche Pflanze aber, wenn entweder nässender Schatten die bereits entwickelten Wurzelblätter getödtet oder durch Nässe und Dichtigkeit die Entwickelung ganz gehemmt hat, setzt nun am Stengel eben so viele Blätter an als vorher am Grunde zum Vorschein kamen, wird so scheinbar zu einem *Hieracium caulifolium* und stellt dann die Formen dar, die man je nach der Zahl der Stengelblätter und der Stärke der

Stengel, bald *Hieracium sylvaticum*, bald *Hier. Lachenalii* nannte. Solche scheinbare *Hieracia caulifolia*, die nichts anderes als Deflexe von *Hieraciis basifoliis* sind, treiben nichts desto weniger, an lichtreichere Orte gebracht, ungehindert wieder ihre Wurzelblätter und werden wieder, auch dem ersten Blick nach, zu basifoliis. Das gleiche beobachten wir an *Hier. villosum* in Licht und Schatten; eben das an mehreren Species von *Myosotis*, an *Campanula rotundifolia*, an mehreren *Phyteuma*, an *Polygala amara* etc.

Eine wahre *Planta caulifolia*, wie z. B. *Hier. umbellatum*, setzt dagegen einen mehrjährigen Stengel voraus, treibt aber nie nach Bildung desselben einen frischen Busch von Wurzelblättern, hingegen wohl zur Zeit der zweyten Saftregung schmächtigere, meist einblumige Stengel mit unvollkommenen Blättern, oder sogenannte Spätlinge, die man fälschlich für Varietäten angesehen hat.

§. 16.

Mit der Wanderung der Wurzelblätter an den Stengel durch näfsenden Schatten ist auch Vermehrung der äufsern Kelchblätter gegeben. Je länger zugleich die Stengelblätter geworden, desto länger wurden auch die Hüllblätter oder Kelchblätter. Um dieses bestätigt zu finden, betrachte man nur *Phyteuma ellipticum* Vill., oder, was eins ist, die stengelblätterige subalpine Form von *Ph. orbiculare*, wie viel gröfsere Bracteae es unter der Aehre habe als das letztere; ferner die stengelblätterigen und langblätterigen Formen von *Ph. spicatum*, von *Ph. betonicaefolium* und von *Ph. Scheuchzeri.* Bey der stengelblätterigen Form des *Hieracii villosi* sind die Kelchblättchen blattartig vermehrt und derselbe luxurirend geworden (*Hier. villosum luxurians nob*). Eben so ist bey den stengelblätterigen Formen von *Polygala amara*, je nach dem Grade der Stengelblätterigkeit, der Kelch vergröfsert während er bey den wurzelblätterigen kleiner ist. Dieser verschiedene Stand der Blätter und die damit parallel laufende Gröfse des Kelches hat ebenfalls Veranlassung zur Bildung von mehreren neuen Species gegeben.

§. 17.

Ueberhaupt verdient die auf eine Seite mehr überwiegende Ausbildung, entweder der Corolle, oder des Kelches, oder die Betrachtung, ob eine Pflanze mehr *forma corollina* oder mehr *forma calycina* geworden sey, auch bey Speciesbildung genauere Aufmerksamkeit. Als der Kelchentwickelung günstiger

sind schon oben gröbere, besonders wässerige Nahrung, wodurch die Einwirkung des Lichtes gehindert wird, angegeben, so wie hingegen starke Einwirkung des Lichts, bey guter (nicht wässeriger) Nahrung, es der Corollenbildung sind. Die gleiche Species kann, je nach der Nahrung, sich bald als *forma calycina* und bald als *forma corollina* zeigen, obgleich manchmal ihr Aussehen dadurch bedeutend variirt. Ich versetzte die gewöhnliche gelbe, wohlriechende *Primula officinalis*, in den etwas feuchten Schatten hochstengeliger Aconiten. Schon im zweyten Jahre war die Blüthe, ohne gröfser zu seyn, roth und roch unbedeutend; dafür war aber der Kelch ungemein vergröfsert und besonders erweitert, die Pflanze war zu einer wahren *Primula calycina* geworden. Die *Gentiana germanica*, *amarella*, *uliginosa* und wahrscheinlich noch ein Paar neulich aufgestellte Species unterscheiden sich nicht anders von einander, als dafs sie bald mehr *formae calycinae* und bald mehr *corollinae* sind. Die *Gentiana purpurea*, wenn sie auf den grasreichen, feuchten Weiden der Mittelalpen vorkömmt, und fast ganz stengelblätterig geworden ist, zeigt papierähnliche Kelche, die zwey Drittheile der Länge der Corolle einnehmen. Die Corolle ist im Verhältnisse des Blattwerkes klein und nicht lebhaft gefärbt. An etwas mehr trockenen, weniger grasschattigen Orten, wird die Corolle etwas gröfser, lebhafter gefärbt (punctirt), und die Blätter sind mehr an den Boden zurückgetreten. An offenen (sehr lichtreichen) Stellen der höheren Alpen, wo die Bedingungen der Corollenbildung stärker hervortreten, werden die Corollen grofs, bauchig, herrlich getupft, an ihrem Saum dunkel purpurroth, und der Kelch nimmt nur noch ein Drittheil der ganzen Corollenlänge ein, die Blätter sind kürzer aber breiter geworden, und mehr an dem Grunde entwickelt. Diese stellt also die wahre *forma corollina* von *Gentiana purpurea* vor, die Mittelformen nannte man bald *Gentiana pannonica*, bald *Gent. hybrida* etc. Es liefsen sich noch zahlreiche Belege zu obiger Behauptung anführen, wenn es nöthig wäre.

§. 18.

Bey den Gräsern ist das Verhältnifs der Wurzel und des Batthäutchens (*Ligula*) bemerkenswerth. Vielfältige Beobachtungen haben mir gezeigt, dafs eine *Ligula elongata* immer mit einer *radix fibrosa*, und eine *Ligula truncata* immer mit einer *radix repens* verbunden sey. Wurzel und

Ligula spielen bey der Bestimmung der Grasarten bis jetzt eine wichtige Rolle.

Die *radix fibrosa* dient hauptsächlich zum Einsaugen von viel Feuchtigkeit; sie besteht aus einer grofsen Menge feiner (so zu sagen gewaschener) weifser Faden; die *radix repens*, die in lockerer trockener Erde nach Nahrung kriecht, hat, so zu sagen, plumose Fibrillen. Die angestellten Versuche haben noch nicht ganz klar erwiesen, dafs sich nach dem Standort eine *radix vere repens* in eine wahre *radix fibrosa* verwandeln lasse, obgleich es bey einigen wahrscheinlich ist. Ganz gewifs ist indefs das, dafs, je nach dem Standorte, eine radix bald mehr repens, bald mehr fibrosa, und zwar bey einer Species werde. Es ist ohne meine Bemerkung klar, welche Veränderungen die Species der Gräser, theils durch obige Beobachtung, theils durch die der Veränderlichkeit der Wurzel erleiden müfsten. So gut wie die verschiedenen Zustände des Ueberzugs bey einer biegsamen, zu verschiedenen Genüssen geschaffenen Pflanze nur Formen bilden, während sie bey unbiegsamen specifisch geworden; so giebt es auch Gräser, denen eine radix repens als specifisches Merkmahl zukommt und wieder solche, die biegsamer, wo die Wurzel bald mehr fibrosa bald mehr repens ist und also auch die Ligula variirt.

Als Beyspiel, statt vieler, mag dienen: Die *Poa pratensis* hat eine mehr kriechende Wurzel und eine ligula truncata (*brevis et brevissima*); die wasserliebende *Poa trivialis* hat eine radix fibrosa und eine ligula elongata, wodurch sie sich von Poa pratensis unterscheidet. *Poa nemoralis*, die eine weit kriechende Wurzel hat, hat *ligula subnulla*, eben so *Stipa Calamagrostis* etc. Nach dem Angedeuteten und bey Anwendung dessen, was oben über die Wirkung der äufsern Factoren auf die Pflanzen überhaupt bemerkt wurde, wird es niemand befremden wenn bey den *Pois*, *Festucis*, *Avenis* etc. bedeutende Reductionen vorgenommen werden.

§. 19.

Für die Bestimmung der Species, namentlich der Schweizerflora, ist die Frage von grofser Wichtigkeit, ob Alpeneinflufs allein Species bestimme oder nicht. Wir nehmen eine gewisse Anzahl ursprünglich für die Alpen geschaffener Species an, bey denen sich als angeborene Eigenheit das Bedürfnifs der Alpen mehr oder weniger ausspricht. Diese sind jedoch nicht allein gemeint, sondern es fragt sich noch: wird eine zähe Pflanze der

Ebene, die bis in die Alpen ansteigt, durch die mehr und minder successiven Veränderungen, die sie erleidet, zu so viel neuen Species von Alpenpflanzen oder nicht? Wir glauben (der unzähligen Uebergänge wegen, der Klarheit der veranlassenden Factoren wegen etc.) nein, so wenig als eine Alpenpflanze dadurch zur neuen Species wird, wenn sie z. B. durch Höhersteigen, deprimirter und gedrungener wird.

Die Beobachtung hat gezeigt, dafs zähe Pflanzen der Ebene im höchsten Fall nur bis zur Baumgrenze ansteigen, und dafs das Ansteigen in die Alpen überhaupt nicht besonders häufig sey. Ebenfalls zeigte sie, dafs sumpf- oder wasserliebende Pflanzen am unverändertsten und höchsten steigen; wahrscheinlich, weil das Wasser die Wirkung der Sonne und der verdünnten Luft am meisten abhält. — Eben so, dafs die eigentlichen Alpenpflanzen, das Fortschwemmen der Flüsse abgerechnet, nie in die eigentliche Ebene fern vom Gebirge von selbst herabsteigen, hingegen dafs sie gar wohl im Stande seyen, öfters alle drey Etagen der Alpen zu bewohnen, ohne dafs dadurch andere Species entstehen, wohl aber andere Formen.

Würde man das Gesagte bey der Bildung der Species von Alpenpflanzen oder von solchen, die blofs mehr oder weniger in sie hinaufsteigen, beobachten, so würde weit mehr Consequenz bey der Speciesbildung in Gebirgsländern herrschen als bisher.

Hier einige Belege:

Die *Circaea lutetiana* ist eine Pflanze der Ebene, ziemlich zäh, und steigt bis in die Mittelalpen; dort wird sie etwas deprimirt und durch Feuchtigkeit geglättet. Zahllose Mittelstufen in Absicht auf Gröfse und Ueberzug, je nach dem Standort, verbinden das Alpenextrem mit der gemeinen Form. Sollen nun hier, wie Einige gethan haben, drey Species stehen bleiben, *lutetiana*, *intermedia* und *alpina?* Oder ist es nicht natürlicher sie nach den Factoren unter *Lutetiana* zu bringen, da sich wahrhaftig durch das Glätter- und Kleinerwerden die Natur der Pflanze nicht specifisch geändert hat. *Cerastium latifolium* ist hingegen eine eigentliche Alpenpflanze, aber seine glauken, viscosen, deprimirten (*acaule*) und einblüthigen Formen sind ebenfalls zu keinen neuen Species zu machen, da die Ursache der Veränderung nicht in angestammter Eigenschaft, sondern in bekannten Factoren liegt.

Die *Campanula rotundifolia* der Ebene steigt ebenfalls, und zwar bis gegen die Baumgrenze, in die Alpen, ohne dafs die Veränderungen, die sie erleidet, als Species aufgestellt werden dürfen, da sie aufser dem Alpeneinflufs, auf dem von mehr oder weniger Schatten und Feuchtigkeit, also auf mehr oder weniger Wurzel- und Stengelblättrigkeit, und auf mehr oder weniger Glätte beruhen. *Alchemilla vulgaris* und *fissa* sind Formen einer Species der Ebene, die ansteigt; eben so *Cerast. arvense* und *strictum* etc.

Soldanella montana, *alpina*, *Clusii*, *minima*, sind Formen Einer ursprünglichen Species; eben so *Saxifraga exarata*, *digitata*, *acaulis;* nicht minder *Saxifraga aspera*, *intermedia* und *bryoides.*

§. 20.

Es mufs auffallen, dafs erst seit Linné die Speciesvermehrung so überhand genommen, und zwar bey Arten, die Linné gewifs auch schon als vielförmig kannte. Ihn scheint aber sein ungewohnter Scharfsinn und eine gewisse Art von Takt, die er sich durch Selbstbeobachten einer so grofsen Anzahl von Naturkörpern erworben hatte, so wie wahrscheinlich ein höherer Begriff von Species, wie er in der ganzen Kette der Organisationen anwendbar ist, ohne durch die Zahl der aufgestellten Arten fast zu erdrücken, geleitet zu haben. Jetzt, bey Bekanntwerden einer ungemeinen Anzahl von Formen, reichen weder die kurzen, wenn auch noch so trefflichen Linnéischen Beschreibungen, noch auch das Aufstellen so zahlreicher Arten als selbstständige Wesen, hin, uns einen deutlichen Begriff von dem vegetabilischen Teppich zu geben. Uns scheint vielmehr das Aufstellen von Urspecies nöthig, und dann die Untersuchung, warum die einen so viele Deflexe zeigen und andere nicht; eben so die Anführung dieser Deflexe unter den sie bewirkenden Ursachen, da es uns scheint, dafs durch Reduciren allein, d. h. durch Untereinandersetzen der Formen, statt neben einander, ohne Angabe der Ursachen, nichts geholfen ist.

§. 21.

Macht man freylich diese Forderung, so kann keine Rede mehr seyn von zwölfwortigen, oder auch etwas längern Diagnosen, sondern jede Beschreibung einer solchen vielgestalteten Urspecies mufs eine Art kurzer Lebensbeschreibung enthalten, die die Ursachen der verschiedenen Gestaltung und

die angewiesene Stelle in der Reihe der Organisationen uns klar vor die Augen führt. Die neuen Monographien solcher vielgestaltigen Species, wenn sie auch noch so viel Varietäten als Arten aufstellten, haben gerade dadurch und insbesondere noch durch Darstellung der Vielförmigkeit zu einer einfachen Behandlung, bey der die Selbstbeobachtung und der Verstand mehr thätig wird als allein das Gedächtnifs, sich grofses Verdienst erworben.

§. 22.

Vielleicht ist hier der Ort, einige Einwürfe, die gegen die aufgestellte Wirkung gewisser Factoren gemacht werden könnten und gemacht worden sind, zu würdigen. Ausgezeichnete Botaniker, denen eine natürliche Einfachheit der Botanik sonst sehr am Herzen liegt, hatten denn doch gegen mehrere Zurückführungen auf gewisse Ursachen ihre Zweifel, hauptsächlich defswegen, weil sie zwey ganz ungleiche und verschiedene Factoren voraussetzende Formen neben einander antrafen. Das Factum ist richtig; dicht neben einander kann man z. B. *Alnus incana* und *glutinosa*, *Rubus glandulosus* und *R. fruticosus villicaulis* u. s. w. antreffen; allein die genauere Beobachtung wird zeigen, dafs oft in dem Umkreise von ein Paar Schuhen ganz andere Factoren herrschten. Es ist z. B. wichtig, ob eine Pflanze etwas höher stehe als die andere, die vielleicht in einer Vertiefung steht, die mehr oder weniger wasserhaltig seyn kann; es ist wichtig, ob an den Wurzeln ein dichter Teppich von Moos liege oder wie weit hinauf der Stengel beschattet sey, ob abtropfender Schatten in der Nähe, ob unterirdisches Wasser da, ob eine fettere, weniger wasserhaltige, oder ob lehmartige, schwer trocknende Erde da seyen. Wenn man bedenkt, was die Gärtnerkunst allein durch Mengung der Erdarten erzweckt, so werden wir noch manche Erscheinungen in der Natur weniger discrepirend finden.

Genau genommen, möchte also nur unsicher von einem gleichen Standorte geredet werden, wenn er auch nur wenige Fufse von dem andern entfernt wäre, wenn nicht eine genaue Localuntersuchung statt gefunden hat. Ich habe das selbst mehr als einmahl erfahren. In einem Wäldchen, durch das eine ziemlich breite Strafse führt, standen unweit derselben drey verschiedene Formen von Rubus, als: ein *Rubus fruticosus villicaulis* (mit dicht behaartem Stengel und concoloren, aber mit silberglänzenden Haaren ziemlich dicht besetzten Blättern), ein *Rubus fruticosus umbrosus pilosus*,

grasgrün, wenig am Stengel behaart, und wenig Haare an den Blättern, und ein *Rubus fruticosus discolor*. Der erstere hatte röthliche, die andern weifse Blumen. Lange konnte ich bey dem anscheinend gleichen Standorte nicht begreifen warum sie so verschieden gestaltet, obgleich ich sie, dem Gefühl nach bestimmt, nur für Abarten hielt. Bey genauerer Untersuchung zeigte sich der *Rubus fruticosus discolor* auf dem Rande des Weggrabens trocken postirt, der *Rubus fruticosus villicaulis* etwas tiefer, und am tiefsten der *Rubus fruticosus pilosus*, und letzterer war überdiefs noch nässendem Schatten ausgesetzt. Nach Regengüssen und bey Schmelzung des Schnees bemerkte ich auch einige Stunden, oft Tage nachher, Stagnation des Wassers; und obgleich sonst das Erdreich trocken, und an der Strafse sandig, so war jetzt das Räthsel gelöst; die verschiedene Form hing von dem verschiedenen Grad der Feuchtigkeit ab, den der an sich fast gleiche Standpunct ihnen bey gleichem Lichtgenusse zuführte, so wie von dem Schatten, den sie genossen. Ohne Feuchtigkeit hätten an einem solchen Standorte der *Rubus villicaulis* und *discolor* mehr oder weniger *subtomentosi* werden müssen.

Ein zweyter Erklärungsgrund des Vorkommens so verschiedener Formen auf anscheinend gleichem Standorte, mufs darin gesucht werden, dafs Gewächse, die einmal durch einen hohen Grad von Einwirkung conträrer Factoren verschiedene Formen erhalten, dieselben, besonders wenn sie perennirend sind, längere Zeit, und zwar neben einander beybehalten, und ohne eine ähnliche heftige conträre Einwirkung, auch bey einem geringern Grade derselben, jene fast nie mehr ablegen. So cultivirte ich *Salix triandra concolor* und *discolor* (*Villarsiana*) neben einander, und beyde behielten Jahre lang ihr Aussehen unverändert. Erst als die *Salix Villarsiana* in feuchten Schatten versetzt wurde, ging das blaue Anlaufen auf der untern Seite der Blätter derselben verloren, und sie zeigte alsdann die Identität beyder so genannten Species. So kann man auch eine Zeit lang bey Einflüssen, die keinem Theil besonders zusagen, *Alnus glutinosa* und *incana* neben einander in verschiedener Form pflanzen.

§. 23.

Es ist schon oben bemerkt worden, dafs die verschiedenen Zustände des Ueberzugs, der Stacheln, der Stellung der Blätter, der Ausbildung von Kelch

und Krone zwar allerdings öfters nur Deflexe einer Urspecies seyen, dafs sie aber ebenfalls für eine unbiegsame, zu einseitigen Genüssen allein gebaute Species charakteristisch werden können. So kann z. B. das Glandulos-viscose bezeichnend für eine ächte Species seyn, die in keinem anderen als in fettem, etwas feuchtem Boden leben kann; so das Tomentose bezeichnend für eine Species, die nur lichtreiche und trockene Orte bewohnt. Aber auf jeden Fall sind auch jene Species als Folge des auf sie vorzüglich einwirkenden Factors charakteristisch und ganz gleich bezeichnet wie die Deflexe einer biegsamen Species, die unter den gleichen Factor gerathen sind.

§. 24.

Schliefslich mufs noch bemerkt werden, dafs wenn die Aufstellung biegsamer Species auf obige Art geschieht, auch die Synonymie sich in etwas ändern mufs. Gewöhnlich hat man bis jetzt die anders benannten Gewächse einer Species als synonym unter einander geworfen, während diese oder jene Benennung nur mit diesem oder jenem Deflexe einer Species synonym waren, und gerade diese Deflexe zu einem neuen Namen reizten.

Versuch über die Rubus insbesondere.

§. 1.

Quellen der Arbeit.

Was hier vorgelegt wird, ist einer mehrjährigen Beobachtung der mannigfaltigen Formen von Rubus in allen Jahreszeiten und in verschiedenen Altern, einigen Culturversuchen mit denselben und endlich einer selbstgesammelten, bedeutenden Anzahl von Formen, deren Standort näher untersucht wurde, entnommen. Wenn Benennungen anderer, namentlich von Doctor Weihe, citirt werden, so stützen sich solche auf eine von ihm selbst bestimmte Sammlung von Rubus, auf die mit dem berühmten Nees von Esenbek herausgegebene ausführliche Monographie derselben, und auf die vollständige Aufzählung der deutschen Rubusformen, so weit sie zu Species erhoben wurden, von ebendemselben in Bluff und Fingerhuth *Comp. florae germanicae.* Das Verdienst jener zwey ausgezeichneten Botaniker, die Formen von Rubus zuerst gesichtet und aus einander gesetzt zu haben, kann durch den Versuch, auf eine andere Art die Vielförmigkeit derselben zu unserer Kenntnifs zu brin-

gen, als durch Erhebung zu Species, nicht im geringsten geschmälert werden. Die Hochachtung gegen gefeyerte Namen besteht nicht im Nachbeten, sondern im Selbstbeobachten.

§. 2.

Bis fast in die neuesten Zeiten sahen wir in den Floren Deutschlands und der Schweiz nur fünf Arten, als: *Rubus fruticosus* (Brombeeren), *R. caesius* (blau e Brombeeren), *R. saxatilis*, *R. idaeus* (Himbeeren) und *R. Chamaemorus;* letzteren jedoch für Deutschland allein. In neueren Zeiten haben einige aus der vielförmigen Gruppe des *R. fruticosus* und *caesius* einige auffallende Formen herausgehoben und zu Species geschaffen, wie z. B. Smith den *R. corylifolius*, Hayne den *R. nemorosus*, Bellard den *R. glandulosus*, andere einen *R. tomentosus.* In den neuesten Zeiten nun zählte Nees in Bluff und Fingerhuth Compendium für Deutschland allein sieben und vierzig Arten auf, zu denen noch neun andere, aus Presl *Deliciis prag.* entnommene, auf die vorigen sieben und vierzig Arten nicht reducirte aufgenommen sind. Nach Ansicht der von Weihe selbst bestimmten Formen, erlaubt sich der Verfasser die Bemerkung, dafs wenn man solche Formen als Species ansehen oder überhaupt als unterscheidbar herausheben will, die Schweiz ganz unbedenklich mehrere, unter jenen nicht enthaltene Arten hinzuzufügen hätte.

Trotz dieser ungemein fleifsigen Sonderung und Sicherstellung derselben durch Erhebung zur Species, stöfst dem practischen Botaniker bald die niederschlagende Beobachtung auf, dafs dessen ungeachtet noch manche ziemlich ausgezeichnete Formen in keine der Maschen dieses vielfältigen vegetabilischen Netzes fallen, und dafs es schwer, ja oft unmöglich sey, aus den Beschreibungen und Abbildungen (so getreu sie auch seyn mögen) genau die Form zu errathen, welche der Autor gemeint habe, wegen der unendlichen Verschmelzungen, die da vorkommen.

Es soll nun in Folgendem ein Versuch gemacht werden, durch Anwendung der oben angeführten Sätze auf die Rubus, so wie einiger speciellen Beobachtungen über dieselben, diese Vielförmigkeit zu erklären und mehr unter die Herrschaft des Verstandes zu bringen.

Ueber die Zahl der Rubusarten in neuern Zeiten mufs noch bemerkt werden, dafs die ungemeine Vermehrung der Species fast ausschliefslich nur die Formen betrifft, die man sonst als *Rubus fruticosus* und *caesius* aufführte,

und schon dieses kann uns reizen, den Ursachen der Vielförmigkeit gerade dieser Species und der ziemlichen Immobilität der andern nachzuforschen.

A. Beobachtungen über Natur und Lebensart der Rubus.

1. Die Rubus sind perennirende Gewächse. Während die Wurzeln von allen perenniren, erneuern einige ihre Stengel alle ein bis zwey Jahre, wie *Rubus saxatilis* und *idaeus*, andere erst in mehreren, z. B. *R. caesius* und *intermedius* (oder *dumetorum*) und wieder andere, nämlich: *R. fruticosus*, erst in einer längeren Reihe von Jahren. Bey erstern ist der Stengel weicher und hat viel unbedeutendere Waffen und Ueberzug; je länger aber der Stengel nicht abstirbt, desto mehr Vielförmigkeit im Allgemeinen und Ausdauer einer Form in Specie. Man kann also sagen: die Rubus sind desto vielförmiger geworden, je länger ihre Stengel dauern.

Die perennirende Eigenschaft dieser Gewächse ist um so bedeutender für die Vielförmigkeit, weil die Vermehrung durch Samen fast null ist, und also durch ihn keine Reductionen von den Deflexen im Freyen geschehen.

2. Die Rubus gestalten sich sehr verschieden, je nachdem sie mehr endblüthig oder seitenblüthig und je nachdem die jungen Stengel längere oder kürzere Zeit ohne Blüthen zu treiben wachsen müssen, oder auch wenn sie solche längere Zeit nicht treiben können. Die Blüthe erschöpft das ungebundene Wachsthum des Stengels, und wir sehen wirklich um so viel weniger Vielförmigkeit, je mehr die Blüthen die Stengel begrenzen, oder je bälder sie sich aus den jungen Stengeln entwickeln. Sie steigt von dem einförmigen *Rubus Chamaemorus*, der ganz endblüthig ist, durch *R. saxatilis* und *idaeus*, die mehr endblüthig sind, und schon im ersten und zweyten Jahre blühen und wenig Veränderungen zeigen, zu dem vielförmigen *R. fruticosus*, *R. intermedius* und *R. caesius*, die mehrere Jahre an dem unfruchtbaren Stengel ein fast unbegrenztes Wachsthum zeigen, und welche oft durch Schatten u. s. w. gehindert werden, die Blüthen gehörig zu entwickeln. Auch bey solchen Rubus, die mehrere Jahre wachsen, ehe sie blühen, unterscheidet sich die stricte Form, die ihre Blüthen am Ende der kurzen, fast aufrechten Stengel in grofser Zahl entwickelt, bedeutend in der Constanz von der Form, die auf langen, liegenden Stengeln ihre Blätter auf dem Rücken desselben trägt; wie z. B. die stricte Form der *R. fruticosus* (*R. tomentosus*) von der lie-

genden oft 10 — 30′ langen, die stricte Form des *R. intermedius* (*R. tomentosus nonnullor.*) von der liegenden.

3. Die Rubus (wir meinen hier vorzüglich den *R. fruticosus*, *intermedius* und *caesius*) sind von der Natur an die Grenzen der Baumrepubliken und in ausgehauene Waldungen gewiesen. In letzern wohnen sie Anfangs erstickend bis das aufchiefsende Gehölz erstarkt und die Usurpatoren erdrückt. Ungemein variiren durch diese Veränderung die Formen. Wenn z. B. ein Rubus anfänglich an einer lichten Stelle im (ausgehauenen) Walde steht, kräftig, holzartig gewachsen ist, auf kurzen, fast aufrechten Stengeln neben den liegenden, unfruchtbaren seine Früchte entwickelt und die Attribute der Sonnen- und trockenen Formen, Tomentosität, bedeutend zeigt; so verändert sich diese allmählig, wie das Gehölz mehr erwächst, mehr Feuchtigkeit und Schatten einwirkt, indem alsdann das Tomentose sich mehr zum Pilosen an Blättern und Stengeln verlängert, die Blätter concoloria werden, die Stengel sich ungemein verlängern, mehr runder und die Stacheln gerader, die Beeren minder zahlreich, weniger schwarz und süfs werden.

Der angewiesene Standort läfst erwarten, dafs die Rubus im Ganzen gar keine Freunde von Wassergenufs seyen, und dafs sich wohl die meisten Deflexe bey ihnen durch Einflufs der Feuchtigkeit und Schatten bilden werden; und so ist es auch.

4. Sie bilden dem Gesagten nach gleichsam die Soldaten der Gehölze und sind mit mehr oder minder Waffen und schützender Bekleidung versehen. An den Grenzen der Waldungen und frey stehend sind sie mehr bewaffnet als im Walde selbst; bey allzu guter Nahrung verweichlichen sie, und die am härtesten erzogenen sind die festesten.

5. Sie sind weit verbreitete, zähe, für mancherley Genüsse empfängliche Gewächse, die oft bedeutende Strecken wuchernd einnehmen, oder von Stärkern an die Schwelle gestofsen, sparsamer leben müssen. Sie geben für die nördlichen Gegenden ein schwaches Bild von den Schlingpflanzen des Südens. Sie erschweren durch ihre Verschlingung und ihre Waffen den Zutritt zu den aufwachsenden Pflanzen und vergüten auf diese Art die Geduld derselben.

6. Aus dem Gesagten gehen die Ursachen der Vielförmigkeit bereits hinlänglich hervor; es sind: die Perennität der Wurzeln, ganz vor-

züglich aber der Stengel; das unbegrenzte Wachsthum derselben, das sie unter verschiedene Einflüsse um so eher führt, da sie alsdann zu Boden liegen; das Nichtendblüthigseyn eben der letzern, welche Eigenschaft eben dieses Wachsthum bedingt; und endlich eine grofse Zähigkeit und Ausdauer gegen ihrer Organisation nicht gerade zusagende Einflüsse, die sie nicht zu tödten, aber wohl zu modificiren vermögen, und welche Modificationen, besonders weniger wesentlicher Theile, z. B. Waffen und Ueberzug, und Veränderungen in Gröfse und Zahl bey den edleren Theilen veranlassen.

B. Bemerkungen über einzelne Theile der Rubus.

Stacheln. *Aculei.*

Sie entspringen bekanntlich aus der Rinde, während die Dornen (*Spinae*) aus dem Splint entspringen, und von Linné mit Recht für unfruchtbare Aeste angesehen wurden, deren Endauge fehlt. Die Stacheln sah derselbe für unfruchtbare Gemmen an; allein mehrere Beobachtungen scheinen uns mehr darauf zu deuten, sie für erhärtete Ausführungsgefässe zu halten. Bey der Ansicht von unfruchtbaren Gemmen wäre es kaum erklärlich, warum sie in mehr Feuchtigkeit in Weichstacheln und sogar in Ausschwitzungsorgane (*glandulae stipitatae*) umgewandelt würden und nicht in solche Organe, die sonst eine Gemme enthält.

Die Stacheln sind entweder gekrümmt oder gerade. Die erstern sind entweder an der Basis verbreitert, oder sie sind dünne; die letztern ebenfalls in Länge und Weichheit verschieden. Sie können am Ende in weiche, gefärbte Borsten ausarten, die zuweilen ein glanduloses Köpfchen zeigen. Jeder gekrümmte Stachel setzt als Ursache der Krümmung bedeutenden Lichtgenufs voraus. Ist neben solchem mehr Feuchtigkeit genossen worden, so werden sie, je nach dem Grade der letztern, schlanker und weicher. Das Glandulose und Muricate verbindet die Stacheln mit dem haarartigen Ueberzuge. Die geraden Stacheln werden an der Basis nie so breit als die krummen; doch können sie in guter Erde am Grunde verbreitert werden. Sie setzen immer Feuchtigkeit und Schatten (der verlängert) voraus. In der Zahl variiren sie, wie die gekrümmten, sehr. Die Häufigkeit wird bey beyden auf Kosten der Stärke, durch leichte und lockere Erde und etwas abtro-

pfenden (hohen) Schatten bewirkt, wodurch sie bald *caules aculeatissimi*, bald *aciculatissimi* (voll nadelförmiger Stacheln) bilden. Bey etwas mehr Feuchtigkeit werden die *Formae aciculatissimae* zwischen inne borstig. Beyspiele sind: Der weichstengelige, zweyjährige *Rubus idaeus* hat an lichtreichen Orten eine grofse Anzahl feiner gekrümmter Stächelchen, an schattigen und besonders im feuchten Schatten wird der Stengel mehr nackt und die haarartigen Stacheln gerade und länger. Der *Rubus caesius* hat in den dem Lichte ausgesetzten Formen gekrümmte Stacheln von mehrerer oder minderer Stärke, und bey Genufs von feuchtem Schatten werden die Stengel fast kahl. Im Schatten werden die Stacheln länger und gerade, und in fetter feuchter Erde mit Licht muricat, oder es entstehen Glandeln. Der *Rubus fruticosus* hat an trockenen, sonnenreichen Orten starke, gekrümmte Stacheln, an schattigen werden sie mehr und minder gerade, an trockenen, überschatteten Orten ihre Zahl auf Kosten der Stärke vermehrt und an ähnlichen etwas feuchtern Orten ungemein zahlreich und borstenartig. An sehr fetten und feuchten Orten werden sie gefärbt und borstenartig (*formae muricatae*), wenn viel Licht und Hitze einfliefst; wo entweder mehr Feuchtigkeit, oder weniger Licht und Wärme, aber doch noch einige, werden sie glandulos.

Ganz das Gleiche beobachten wir bey den Rosen, insbesondere den zähern, biegsamern Arten.

Damit ist aber nicht gesagt, dafs man die Stacheln überhaupt bey jeder Pflanze in längere, gerade, in Weichstacheln und in borstige Glandeln verwandeln könne; es wird nur behauptet, dafs dieses bey zähen Pflanzen, welche die dazu nöthigen Einflüsse ohne Lebensgefahr ertragen können, geschehe.

Der haarartige Ueberzug.

Er zeigt ebenfalls verschiedene Gestalten bey den Rubus, und wenn auch nicht identisch, steht er doch durch die Weichstacheln und Borsten in naher Verwandtschaft mit den Stacheln, insbesondere wenn sich letztere durchgängig als verhartete Ausführungsgänge erweisen sollten. Die oben angeführten Arten desselben kommen auch bey den Rubus vor, so wie die Anfänge desselben, das reifartige Anlaufen und das Floccos-tomentose. Auch hier folgen die gleichen Modificationen auf die gleichen Ursachen. So sind, abgesehen von der Species, alle eigentlichen Sonnenformen mit unten

weifsfilzigen Blättern, die Schattenformen mit mehr oder weniger verlängerten, dünner stehenden Haaren und concoloren Blättern versehen, und ein Theil der Haare ist nicht selten von den Blättern an den Stengel gewandert, der bey den Sonnenformen lebhafter colorirt und kahl von Haaren ist; die Feuchtigkeit geniefsenden Individuen, wenn jene nicht häufig und mit fetter Erde gemischt ist und dieselben in etwas Licht stehen, werden glandulos und in hohem Grade viscos. Das Glandulose und Viscose setzt ein Ueberwiegen der Feuchtigkeit im Körper voraus, doch so dafs sie durch den Reiz des Lichtes noch in fester Gestalt zum Theil nach Aufsen promovirt wird. Das Villose setzt ebenfalls einige Feuchtigkeit (ohne besonders gute Nahrung), aber so viel Licht und Wärme voraus, dafs sie durch die unmerkliche Ausdünstung nach Aufsen gebracht wird, wozu eben der Villus dient. Wie sich aber diese dichten, kurzen, weichen Haare bey einigen Rubus an den Stengeln zeigen, sind sie ein Mittelding von Tomentosität und Hirsuties.

Wenn noch mehr Feuchtigkeit genossen wird, besonders aber wenn nässender Schatten auf die Epidermis der Rubus wirkt, so werden sie kahl und blätterfarbig.

Es ist unmöglich bey der Kreuzung der veranlassenden Ursachen bestimmte Grenzen zwischen den verschiedenen Beschaffenheiten der Waffen, so wie von denen des Ueberzugs und der mehr und mindern Glattheit zu ziehen, und also wohl auch, deutlich begrenzte Species nach derselben zu bilden.

Stengel.

Es ist schon Einiges früher von demselben erwähnt worden; so z. B. das unbegrenzte Wachsthum der unfruchtbaren oder gänzlich seitenblüthigen und die Vielförmigkeit derselben, so wie die verschiedene Dauer derselben. Es ist auch bereits bemerkt worden, dafs ein längeres Wachsthum, ehe die Blüthe entwickelt wird, zu gröfserer Vielförmigkeit Veranlassung gebe.

In Absicht auf mehr oder minder Aufgerichtetseyn derselben, finden wir bey verschiedenen Species (wir wiederholen, dafs immer vorzüglich von der vielförmigen Gruppe der *Rubus fruticosus* und *caesius* die Rede ist), dafs diejenigen Formen am aufrechtesten sind, welche am schnellsten und am meisten am Ende zur Blüthe gelangen. So ist der Stengel des *R. idaeus*, der in zwey Jahren sein Leben vollendet und Früchte trägt, ganz aufrecht.

Bey *R. fruticosus* sind die endblüthigen Stengel fast aufrecht, die länger nicht blühenden sind verlängert und liegend. So ist es auch bey den schmächtigern Formen desselben, dem *R. intermedius*, und bey dem *R. caesius.*

Der Umrifs des Stengels ändert ebenfalls nach den Einflüssen. Er ist eckig bey den Sonnenformen des *Rubus fruticosus* und zugleich mehr holzartig. Bey mehr feuchter Nahrung wird er weicher und runder, so dafs ein eckiger Stengel immer mit gekrümmten Stacheln und ein runder mit geraden Parallel läuft. Nur wenn ein runder Stengel saftiger wird durch Feuchtigkeit im Boden und er zugleich ans Licht geräth, können die Stacheln noch etwas gekrümmt bleiben; z. B. bey den meisten Formen von *R. caesius.*

Das Colorit ist ebenfalls verschieden. Bey den Sonnenformen des *Rubus fruticosus* ist es röthlich, bey feuchtern, wenigstens an der Seite, die dem Lichte zugekehrt ist, noch eben so, und bey Schattenformen grünlicht. Bey *R. intermedius* zeigt er, als einer mehr von Schatten beherrschten Form, selten röthliches Colorit; bey *R. caesius* nie. Dort schwitzen die mehr ans Licht gerathene Formen eine Art Reif aus, die schattigen sind mehr grünlicht und äufserst wenig bereift, die wässerigen sind grün. In etwas Feuchtigkeit neben Licht und Wärme gerathene Formen von *R. fruticosus* und *R intermedius* thun das auch, aber in weit geringerem Grade; und starker Licht- und Wärmeeinflufs oder Mangel an Feuchtigkeit heben diese Secretion auf.

Von dem Ueberzuge des Stengels ist bereits bey den Waffen und dem Ueberzuge der Rubus im Allgemeinen schon gesprochen worden. Nur mufs noch bemerkt werden, dafs haariger Ueberzug bey *R. caesius* weit seltener geworden, was mit dem Standorte oder den Genüssen dieser feuchtern Art wohl übereinstimmt.

Blätter.

Diese variiren sowohl in der Gruppe des *R. fruticosus* als *R. caesius* und *R. idaeus* mächtig, und nicht leicht kann bey den erstern ein Unterschied aufgestellt werden, der nicht durch fortlaufende Veränderung seine Schärfe verlöre, z. B. die Zahl, Form, Einschnitte; das Gestieltseyn der Seitenblättchen und die Bekleidung.

Die Zahl betreffend, so stehen sie zu sieben, fünf, drey, bis auf ein einzi-

ges. Dieses letztere geschieht gewöhnlich bey den *R. glandulosis* in und zunächst der Rispe, weil die Bedingungen der Glandulosität, fette feuchte Nahrung, auch dem Blattwerk günstig sind. Im Ganzen gilt in Absicht auf Zahl und Gröſse, daſs bey Feuchtigkeit und nicht zu viel Schatten und zugleich hinlänglicher Nahrung die zahlreichsten und zugleich auch die gröſsten, aber auch die dünnsten, zärtesten Blätter angetroffen werden, und daſs bey glandulosen Formen bey feuchter, fetter Nahrung durch den Reiz des Lichtes ein Theil der Blätterkraft nach der Rispe gerufen werde, die sich dort einfacher (einblätterig), aber um so zahlreicher und gröſser entfaltet, je mehr Feuchtigkeit überhaupt die Blattentwickelung fördert. Im günstigen Falle zeigen sich ein oder zwey Blätter der Rispe mit deutlichen Spuren von Verschmelzung dreyer Blätter in eines. Bey der Sonnenform des *R. fruticosus* stehen die Blätter gewöhnlich zu fünf, bey der schmächtigern Waldform (*R. intermedius*) von drey bis zu sieben, und bey *R. caesius* zu drey; bey *R. idaeus* sind sie gedreyt und gefiedert.

Abgesehen von der Species, sind die Sonnenformen bey jeder unten an den Blättern weiſsfilzig, die ganze Textur des Blattes fester und die Rippen erhöht. Durch Feuchtigkeit oder feuchten Schatten geht nach dem Grade dieses Einflusses diese Eigenschaft durch Länger- und viel Dünnerstehen der Haare verloren, und die Blätter werden concoloria. Die Haare wandern dann oft mehr auf die Oberseite des Blattes und an den Stengel. Bey Genuſs von viel Feuchtigkeit werden sie zuletzt ganz glatt. Die Einschnitte sind bey den Schatten- und feuchten Formen tiefer als bey den Sonnenformen. Einige der erstern, z. B. *R. caesius*, sind wirklich bis zur Bildung von Lappen gediehen. Die Blätter der blüthetragenden Stengel und Aeste zeigen gewöhnlich einige Verschiedenheit von denen der unfruchtbaren Stengel. An letztern, z. B. bey *R. fruticosus*, sind sie fast immer gefünft, an erstern gedreyt.

Man hat das mehr oder weniger Gestieltseyn der Seitenblättchen als Arten bildendes Kennzeichen in der Gruppe des *R. caesius* angenommen; allein auch dieses Merkmahl verwischt sich. Im Ganzen gilt, daſs die Sonnenformen (bey denen ohnehin Stengel und Blattstiel schärfer gebildet) bey allen Species deutlich gestielte Seitenblättchen haben, daſs aber diese Blattstiele um so mehr gleichsam in die Substanz der Blätter absor-

birt sind, je glatter, runder und gröfser dieselben durch Feuchtigkeit geworden, und dieses ist namentlich bey einigen Formen des *R. caesius* und *intermedius*, so auf gleiche Art der Fall, dafs sich daraus kein Unterschied abstrahiren läfst, während die Sonnenformen deutlich gestielte Seitenblättchen haben. Auch die mehr feuchten Formen des *R. glandulosus* mit grossem fast kahlem Blattwerk haben sehr kurz gestielte, in einigen fast sitzende Seitenblättchen, wie z. B. R. *glandulosus Bellardi.*

Eine besondere Beschaffenheit der Blätter ist das Gefaltete, dem in geringerm Grade das Runzelige entspricht. Die erstere Eigenschaft kommt nicht selten bey *R. fruticosus* vor, der in lockerer Torferde steht, wiederhohlt inundirt wurde, und bey dem die Sonne dennoch stark einwirkt. In diesem Fall wird dann das (durch Wasser) ausgedehnte Blatt wieder zusammengezogen und wie gefaltet. Aehnliches zeigt sich bey *R. intermedius* und *caesius;* besonders öfters kommt letzterer, wenn er neben Feuchtigkeit an die Sonne geräth, als *rugosus* vor.

Eine Erklärung der oft sonderbaren Blattform gibt auch die Beobachtung, dafs z. B. ein in mehr Schatten und Feuchtigkeit erwachsenes, gröfseres, concolores Blatt, wenn es durch Verschwinden des Gebüsches oder durch Heranwachsen ans Licht geräth, unten tomentos wird, und alsdann die Eigenschaften der Sonnenform nebst der Gröfse der Schatten- und feuchten Formen zeigt, was dann die Trennung wieder erschwert.

Von der gewöhnlichen eirunden und herzförmigen Gestalt weichen die Blätter ab in die sehr verlängerte durch Schatten, und in die rundlichte Form durch Einflufs von Licht und zugleich Feuchtigkeit im Boden.

Die Bekleidung und Bewaffnung der Blätter variirt sehr. Sie haben an den Stielen immer einige, und zwar meist gekrümmte Stacheln; nicht selten hat auch die Mittelrippe solche erhalten. Fast ganz unbewehrt sind nur einige feuchte, schmächtige Formen von *Rubus caesius* und *R. intermedius*, wie z. B. der *glabratus*.

Blumen.

Sie sind sehr zahlreich und stehen in einer gedrängten Rispe bey den Sonnenformen des *Rubus fruticosus*, eben so bey denen des *R. intermedius* und denen des *R. caesius;* nur dafs sie bey letzterem in keiner gedrängten Rispe stehen.

Die gröfsten Blumen treffen wir im Licht und Zuflufs von feuchter, jedoch guter Nahrung. Der *Rubus caesius* hat, im Verhältnifs zu seiner Gröfse, gröfsere Blumen als der R. *fruticosus*. Am kleinsten sind sie bey glandulosen, in trockenen Schatten gerathenen Formen; aber alle Grade von Gröfsen fliefsen in einander über. Bey den kleinblüthigen Formen stehen dann die petala von einander ab. Auch die glandulosen Formen von *R. idaeus*, die etwas in Schatten gerathen sind, haben kleinere Blüthen.

Die Farbe ist bey allen helvetischen Rubus weifslicht. Bey *Rubus fruticosus*, der im Licht steht, zuweilen aber doch etwas Wasser geniefsen mufs, das ihm einen Theil des Tomentums der Blätter raubt, werden sie röthlicht; bey *R. dumetorum* sind sie milchweifs, und bey *R. caesius* weifs. Bey der glandulosen Form des *R. fruticosus*, die in etwas Schatten gerathen, werden sie öfters klein und grünlicht; eben so bey der glandulosen des *Rubus intermedius*.

Kelche.

Die Form derselben ist verschieden bey den verschiedenen Formen und Speciebus. Die Kelchlappen sind schmäler und gestreckter bey den Sonnenformen, rundlichter, kürzer bey Schattenformen, und eben so bey solchen Speciebus, die mehr am Schatten leben und mehr Feuchtigkeit geniefsen. So sind sie z. B. schmäler bey *R. fruticosus*, als bey *R. dumetorum* und *R. caesius* und bey diesen haben die Sonnenformen wieder schmälere. Diese Gestalten sind dann wieder, je nach dem Genusse von Feuchtigkeit und Licht, mehr oder weniger an der Spitze blattartig vergröfsert, was auch bey den Rosen vorkommt.

In der Bekleidung zeigen sie sich analog der Beschaffenheit derselben, die bey Blättern und Stengel vorkommt, sie variiren also vom beynahe Glatten, durch das Reifartige, Floccos-tomentose, Weifs-tomentose, Muricate und Glandulose, bis zum Weichstacheligen, und aus gleichen Ursachen. — Sie bewahren aber am längsten die Spuren von Tomentum. Wenn die ganze Pflanze glatt geworden ist, so hat sich doch am Kelche noch einiger Filz erhalten. So bey *R. intermedius glabratus* ist die innere Seite der Kelchlappen der sonst ganz kahlen Pflanze (einige wenige Stacheln abgerechnet) floccos-tomentos geworden, und die Ränder der Kelchlappen verrathen es durch einen weifs-

lichen Saum, der sich auch bey *R. caesius* meist vorfindet, wenn die Kelchlappen kahl geworden.

Man hat aus dem Aufrechtstehen oder dem Zurückgeschlagenseyn der Kelchlappen einen specifischen Unterschied machen wollen; nach unserer Beobachtung sind aber jedesmal die Kelche der Sonnenform (also die tomentosen) zurückgeschlagen und die glätteren der Schatten- oder feuchteren Formen mehr aufrecht. Das Tomentose scheint zum Zurückschlagen der Kelche wesentlich erforderlich, indem es wahrscheinlich zur Verkürzung der sonst trockenern Fläche beyträgt. Das Weichstachelige scheint ein mechanisches Hindernifs des Deflectirens, jedoch rührt, wie bey den andern mehr aufrechten Kelchformen, diese wohl mehr von der gröfsern Saftigkeit der Kelchlappen her. So haben alle Sonnenformen des *R. fruticosus* mit trockenem tomentosem Kelche stark und von Anfang der Blüthe an zurückgeschlagene Kelchlappen, alle glandulose Formen desselben mit saftigen, unbehaarten Kelchlappen bleiben bey nicht ausgebildeter Frucht ganz, bey vollständig ausgebildeter etwas aufrecht. Eben so haben die Sonnenformen von *R. intermedius* mit ihren tomentosen Kelchen gleich von Anfang an zurückgeschlagene Kelchlappen, die in demselben Grade bis zum aufrechten variiren, je nachdem die Kelchlappen mehr glatt und saftig geworden. Nicht minder haben die tomentosen oder Sonnenformen von *R. caesius* zurückgeschlagene Kelchlappen; die mit mehr kahlen Kelchen mehr aufgerichtete.

Es ist schon oben bemerkt worden, dafs bey Zuflufs von mehr Feuchtigkeit und doch so viel Lichtgenufs, dafs die erstere ebenfalls nach oben determinirt wird, sich die Spitzen der Kelchlappen luxuriirend vergröfsern und blattähnlich auswachsen; was alsdann der Pflanze ein etwas fremdes Aussehen giebt, aber wohl keine Species bildet.

Früchte.

Sie variiren in der Farbe, im Geschmack, im Zusammenhang und Form der Beerchen und im Ueberzug, so wie auch in Gröfse, Saftigkeit und Zahl.

Bey *Rubus saxatilis* sind die rothen Beerchen nicht mit einander zusammenhängend (*acini liberi*), hingegen bey den andern sind sie es. Der Geschmack des *R. saxatilis* ist säuerlicht, bey *R. fruticosus* süfs, bey *R. interme-*

dius fade oder säuerlicht, bey *R. caesius* süfslicht, etwas adstringirend, und bey *R. idaeus* säuerlichsüfs und der Geruch aromatisch.

Die Farbe ist roth bey den Beeren des *Rubus saxatilis* und *idaeus*, schwarz bey denen des *fruticosus*, schwarz und etwas blau angelaufen bey *R. intermedius* und schwarz mit weifsblauem Anlauf bey *R. caesius*.

Wie der Ueberzug am Stengel, wechselt auch der an den Beeren. Bey den mehr tomentosen Formen des *R. fruticosus*, eben so bey denen von *R. intermedius* und bey *R. idaeus* sind die Beeren vor ihrer Reife kurz behaart. Bey den glatten Schattenformen, die keine oder wenig Haare an den Blättern haben, sind sie unreif ganz glatt, und reif mit einem feinen Puder überzogen: so bey den mehr kahlen und glatten Formen von *R. intermedius* und *R. caesius*.

Am gröfsten und saftreichsten werden die Beeren bey denjenigen Formen, bey welchen auch die gröfsten Blüthen angetroffen werden, d. h. bey solchen, bey welchen ziemlich viel feuchte Nahrung durch gehörigen Lichteinflufs ebenfalls mehr nach oben geleitet wird. Die Sonnenformen haben zahlreichere, kleinere, geistigere Beeren.

Die Gestalt der einzelnen Beerchen ist ebenfalls in etwas verschieden. Z. B. in der Gruppe des *R. fruticosus* haben die Sonnenformen eirunde Beerchen; in den Schattenformen, und bey *R. caesius* sind sie rundlicht und mehr breit als hoch.

Im Schatten, besonders im abtropfenden, wachsen zahlreiche Beerchen sehr oft nicht aus, so dafs sich in einem Kelch nicht selten nur zwey bis drey, auch nur ein ausgebildetes Beerchen vorfindet. Dieses ist besonders bey *R. intemedius* der Fall, wenn er als ursprünglich feuchte Form in etwas mehr Tröckne und abtropfenden Schatten geräth.

Rispe.

Sie ist nach den Speciebus wenig, wohl aber nach den Hauptformen verschieden. So haben die Sonnenformen weit zahlreicher blüthige Rispen als die Schattenformen, und bey letztern stehen die Aeste derselben gewöhnlich auch weiter aus einander. So ist z. B. bey der tomentosen endblüthigen Form des *R. fruticosus* dieselbe straufsartig, gedrängt und zahlreich mit Blumen besetzt; eben so bey der endblüthigen tomentosen Form des *R.*

intermedius. Auch die *R. caesii candicantes* haben zahlreichere Blumenrispen, die auch weniger corymbos sind, als bey den Schattenformen. Die Schattenformen, besonders die in feuchtem Schatten lebenden, bey denen aber doch das blühende Ende des Stengels oder Astes ins Licht ragt, haben eben deſswegen nur sparsame, mehr am Ende des Stengels stehende, und den Genuſs des Lichtes gleich hoch suchende Aeste, die eben deſswegen die Blumen gleich hoch entwickeln, und Veranlassung zu dem *R. fastigiatus* Weihe gegeben haben. Allein diese Inflorescenz wechselt aufs mannigfaltigste, und oft ist sie an einem andern Ast des gleichen Stengels je nach den Ursachen verschieden. Dann sind überhaupt alle umbrosen Formen des *R. intermedius*, R. fastigiati, und eben so fast alle des *R. caesius*, der im Ganzen ein wahrer fastigiatus ist.

In Absicht auf den Ueberzug und die Waffen verhält sich der Blüthenstand wie der Stengel, nur daſs ersterer das Tomentum und die Stacheln länger und zahlreicher behält, und bey Entstehen von Glandeln dieselben zuerst zeigt.

Krankheiten der Rubus.

Dem angewiesenen Standorte und dem Bau nach müssen wir die Rubus im Ganzen mehr für Trockenheit als für Nässe liebende Gewächse halten. Wenn sie daher plötzlich und in reichlicherem Maſse in Wassergenuſs gerathen, so ist ein Erkranken leicht begreiflich. Solche Rubus leiden dann wirklich an einer Art Weichselzopf oder Verwachsung der Haare, *Erineum Rubi fruticosi* Persoon, oder *Phyllerium Rubi fruticosi* Fries, in den Systemen benannt. Er erscheint als gelbe, unten callos verbundene Tomentosität am Stengel und auf den Blättern.

Wenn nun bey den Rubus durch etwas Feuchtigkeit und Hitze, Behaartheit des Stengels und Gleichfarbigkeit der Blätter (*folia pilosa concoloria*) erzeugt werden, und obige Krankheit auch nur diese Formen trifft, und wir dieselbe nur dann beobachten, wenn der Einfluſs des Wassers zu schnell geschieht, ehe das Licht es gehörig verdünsten kann: so können wir diese Erscheinung mit Recht als Krankheit und nicht als vegetabilische Species(!) ansehen. Es ist, wenn man will, eine Art von Haarbruch, von Ueberladung der Gefässe, ehe sie gehörig durchgängig sind. Immer sind solche kranke For-

men nur bey dem *R. fruticosus villicaulis*, oder auch *intermedius villicaulis* zu finden. Schleicher gab sie früher als *R. leucostachys* in seinem Catalog und in seinen Exsiccatis.

Die zweyte Krankheit ist *Uredo R. fruticosi*, schwarze in ein Häufchen versammelte Körnchen auf der untern Seite von meist filzigen Blättern.

Wenn schon bey den bestimmter geformten höheren Phanerogamen durch Beobachtung des vegetabilischen Lebensprocesses und der ihn und die Urspecies modificirenden Factoren bedeutende Reductionen hervorgehen, wie viel mehr wird das bey den mehr veränderlichen Cryptogamen, die bereits die Leibfarbe der höhern Organisationen ausgezogen haben, der Fall seyn, wo es mehr auf die Betrachtung des Processes ankommt, der sie hervorgerufen, und der aus dem absterbenden Stoff höherer Organisationen unter den Anfängen der Vegetationskraft und also bey weit stärkerer Einwirkung der Imponderabilien der Aufsenwelt beginnt? Wie nothwendig ist bey der Betrachtung dieses Processes die Sonderung dessen, was eine krankhafte Anfüllung von Säften und dessen, was der absterbende Organismus aus den vorhandenen flüssigen und festen Stoffen, gleichsam durch eine *generatio aequivoca*, an den neuen organischen Procefs gegeben, und dann diejenige, ob das neue Lebensprinzip nur mehr eine Alienation des alten höhern war, oder ob der vegetabilische Procefs bereits Selbständigkeit erhalten? Dieser scheint sie erst da erhalten zu haben, wo er seine Gebilde in Grün kleidet.

Eintheilung der Rubus.

Nach dem vorherigen giebt es kein constantes Kennzeichen, welches eine der verschiedenen Formen des *R. fruticosus* und des *R. caesius* als eigenthümliche Species sicherte, obgleich mehrere dieser Formen, in ihrer gröfsten Ausbildung und gegen conträre gehalten, wohl unterschieden werden mögen.

Weder das Gekrümmt- noch das Geradeseyn der Stacheln, noch der eckige Stengel, noch die Zahl und der Ueberzug der Blätter, noch die Glandeln und der Villus, noch Schmächtigkeit, und Dicke und Festigkeit des Stengels, noch das mehr sitzende der Seitenblättchen sind constant beym Einflufs conträrer Factoren.

Es liefse sich also nach manchen angeführten Beobachtungen behaupten, dafs

R. fruticosus und *caesius* durch eine grofse Anzahl von Mittelformen zusammenhangen, was vorzüglich durch die Gebüschrubus (also durch Schatten) geschieht, und dafs beyde vielleicht aus einer Genesis seyen. Bey der grofsen Anzahl mufs aber eine Sonderung geschehen; aber nach unserer Ansicht ist für die Hauptgruppen oder Species keine andere möglich als nach gradweisen Verschiedenheiten. Wir hätten dann für diese grofse Anzahl von Formen drey leicht zu sondernde Haufen: einen *R. fruticosus*, welcher die stärksten, Sonne, trockene und gute Nahrung geniefsenden Formen, einen *R. intermedius nob.*, welcher die Gebüschschatten und mehr oder weniger Nässe geniessenden, in allem schmächtigeren Formen, und endlich einen *R. caesius*, welcher die schmächtigsten Gebüschrubus enthalten würde. So leicht die Sonderung im Allgemeinen, so oft ist es im Einzelnen fast unmöglich genau zu sagen, welcher Species von diesen ein Gewächs mehr angehöre; da aber die Formen unter diesen Speciebus nach dem Einflufs der äufsern Factoren geordnet sind, so entgeht keine der Beachtung, und es ist auch gleichgültig, ob ich eine Form mehr oder weniger dem *R. intermedius* oder dem *caesius* oder *fruticosus* zuschreibe, da mir ihr Daseyn und die Art ihrer Entstehung zu ihrer Kenntnifs hinreichen und mehr befriedigen als ein blofser Name.

Zwar sollte man glauben, dafs, wie man sich auszudrücken pflegt, unter so vielen Formen leicht einige gute Species möchten vorgefunden werden, z. B. ein *R. glandulosus*, *plicatus*, *glabratus*, *pilosus*, *tomentosus*, *discolor*. Allerdings liefsen sich diese Formen speciesartig aufstellen und immer wieder erkennen; allein zur genauen Kenntnifs der Rubus und zu vollständiger Ansicht ihrer Formen würde dieses lange nicht hinreichen, da z. B. ein *R. glandulosus* auch bey den stärkern Formen, also bey *R. fruticosus*, sehr zahlreich, dann sehr häufig bey dem schmächtigern *R. intermedius* ist, aber auch bey dem allerschmächtigsten *R. caesius* nicht fehlt; ferner das Tomentose, Pilose und Glabrirte eben so.

Es würde also mehr Verwirrung als Licht bringen, wenn ich Gewächse von verschiedenen Habitus blofs eines und zwar ungemein variirenden, kaum bey zweyen ganz gleichen Merkmahles wegen, z. B. Tomentum, Glandulosität, unter eine sogenannte Species vereinigen wollte.

Folgende zwey Uebersichten können ein allgemeines Bild der helvetischen Rubus und ihrer Formen geben.

Ruborum helveticorum dispositio.

I. *Baccae rubrae, acinis liberis (paucis), radix perennis, caulis annuus.*

R. saxatilis. L.

II. *Baccae rubrae, cohaerentes, pubescentes, caulis biennis, folia pinnata ternataque.*

R. idaeus. L.

β. concolor.

III. *Baccae nigrae, splendentes, caulis perennis (longaevus), suberectus, angulatus, lignescens, aculei validi, adunci, folia quinata, foliolis lateralibus petiolatis.* Huc referendae sunt: formae validiores, coloratiore et crassiore caule, baccis crebrioribus, dulcibus, vel multo maioribus, quam in sequente.

R. fruticosus. L.

Augusto. —

IV. *Baccae nigrae, subcaesiae, acinis parvis plerumque paucis* (1—3); *caulis rotundus prostratus, aculei recti, rari, vel gracillimi, breves, folia ternata, foliolis lateralibus confluentibus, vel quinata et septenata, foliolis lateralibus breviter petiolatis.* Formae graciliores, caule plerumque umbrato (in siccis passim stricto, gracili, brevi), calycibus in apricis-tomentosis reflexis, in umbratis-glabris et suberectis; baccis acinis rarioribus (1—3), subsapidis, vel insipidis, vel in apricis siccis subacidis, semper subcaesiis, praecipue in umbratis.

R. intermedius nob.

Iulio. —

V. *Baccae nigrae, caesiae (cinereae), caulis rotundus, prostratus, vel strictus abbreviatus, caesius, nudiusculus, vel aculeis recurvatis brevioribus, vel rectis gracilibus obsitus, folia ternata, foliolis lateralibus subsessilibus vel breviter petiolatis.* Formae molliores, humidiores, subinermes, foliis ternatis, magis lobatis, caule minus perenni.

R. caesius. L.

Maio, Iunio - Octob. —

Rubi fruticosi, intermedii et caesii formae, secundum causas dispositae.

I. *R. fruticosus; caule longaevo, decurvo, angulato, lignescente, valide aculeato; aculeis aduncis dilatatis; fol. quinatis, foliolis lateralibus omnibus petiolatis; floribus paniculato-thyrsoideis; baccis nigris, dulcibus.* — Suffrutices validiores, fol. tomentosis et concoloribus, caulibus purpureis subadscendentibus, baccis maioribus.

* *Aprici, sicci, discolores et tomontosi;* floribus numerosioribus, baccis magnis, ex acinis multis conglomeratis, serotinis. (Aug.)

1. *Tomentosus;* foliis subtus niveo-tomentosis, costis elevatis; caule glabro vel pubescente. R. ilicifolius cel. Dr. Custor in exsiccatis; R. discolor Weihe; R. rhamnifolius W.; R. vulgaris W. (ex parte); R. fruticosus W. (ex parte); R. Radula, W. (ex parte); R. vestitus W. (ex parte). Differunt hae species foliis plus minusve tomentosis, fol. plus minusve elongatis etc.

β. *discolor;* foliis subtus glauco-tomentosis, costis subelevatis, pilis tomenti longioribus et rarioribus. R. rhamnifolius, vulgaris et fruticosus, Radula et vestitus Weihe (ex parte). Folia umbra et aqua aliquantulum tomento destituta et elongata.

Locis apricis siccis. β. In dumetis brevibus, vel inter arbores solem non excipientibus, locis siccioribus. Transitus ad sequentes formas insensibiles multos ostendit, prout humiditas et umbra deflexum postulant.

** *Umbrati, subsicci, concolores, pilosi;* floribus rarioribus, baccis succulentioribus.

2. *Umbrosus;* concolor, grandiflorus, panicula simplici, pauciflora, saepe fastigiata; baccis succulentis, magnis (ex acinis maioribus conglomeratis). Subserotinus. (Iul. Aug.)

α. *Umbrosus*; foliis caulibusque pubescentibus. R. fastigiatus Weihe; R. fruticosus W. (ex parte).

β. *Pilosus;* validus, aculeatissimus, aculeis dilatatis, recurvatis, fol. cordatis, petiolis et costis valde aculeatis; panicula fastigiata. R. cordifolius Weihe.

γ. *Villicaulis;* caule (umbrato) glabro, parce aculeato, ramis (apricis) villosis; foliis pilis splendentibus pilosis; panicula densa multiflora, flor. purpurascentibus.

Variat panicula subfastigiata et flore albo (R. vestitus W.). Saepius Phyllerio vexatur.

δ. *Glabratus;* longifolius, pet. elongatis, foliis acuminatis epilibus; panicula rara, calycibus subluxuriantibus. R. Lingua Weihe.

α. β. γ. δ. Locis siccioribus umbratis, in sepibus Coryli Avellanae, vel in dumetis et sylvis altis nonnullam humiditatem et umbram offerentibus. — R. fruticosus villicaulis flor. roseo (*γ*) im Bolligerwäldli ad viam.

*** *Aprici, humidi, pingues, concolores, glandulosi.*

3. *Glandulosus;* ramis, petiolis, pedunculis et calycibus plus minusve glandulis stipitatis obsitis. Formae huius sectiones sunt validiores, et aculeis aduncis a formis glandulosis R. intermedii discernuntur.
   α. Pubescens; caule angulato petiolisque brevius et longius aculeatis, pilis brevibus glandulisque obsitis; foliis piloso-splendentibus. R. Koehleri Weihe.
   β. Aculeatissimus; caule aculeatissimo, epili, glanduloso; foliis subglabris. R. humifusus Weihe.
   γ. Villicaulis; caule subrotundo subvilloso; aculeis subaduncis; foliis pilosis, costis transversim elevatis (subrugosis).
   δ. Muricatus; caule anguloso; aculeis recurvatis, aciculis, glandulisque obsito; calycibus muricatis glandulosis suberectis.
   ε. Glabratus, luxurians; caule anguloso, aculeato, epili, grandifolio; foliolis lateralibus confluentibus, breviter petiolatis; calycibus luxuriantibus; flor. magnis. Cum formis glandulosis subglabratis R. intermedii arctius coniunctae sunt hae formae.
   Locis humidiusculis non alte umbrosis, praecipue ad arborum truncos putrescentes in sylvis caeduis.

**** *Aprici, humidi, repentina siccitate et humiditate vicissim vexati, concolores, aculeis aduncis, caule colorato, anguloso, costis foliorum longitudinalibus et transversis, elevatis, pilosulis.*

4. *Plicatus;* fol. concoloribus, plicatis; caule angulato, colorato; aculeis aduncis. R. plicatus Weihe. R. plicatus cel. Dr. Custor.
   In terra levi torfacea ad margines paludum versus sylvaticas regiones. Ad lacum Bodamicum in torfaceis cel. Dr. Custor.

II. *R. intermedius nob.; caule subperenni, rotundo, prostrato, aculeato et aciculato, aculeis gracilibus; fol. ternatis, foliolis lateralibus confluentibus subpetiolatis, vel quinatis et septenatis, foliolis duobus inferioribus subsessilibus; baccis nigro-caesiis, incompletis vel exsuccis.* — Suffrutices molliores, praecociores, graciliores (minus lignescentes, minusque perennes), dumosae et sepiariae, umbratae; floribus rarioribus, lacteis; paniculae ramis axillaribus; calycibus tomentosorum reflexis, glabratorum suberectis; baccis insipidis, vel acidis exsuccis, vel incompletis (acinis 2—3 dulcibus caesiis).

* *Solares, sicciores, caule subanguloso, aculeis gracilibus, aduncis et rectiusculis.*

1. *Tomentosus;* caule rotundo, ramis subangulosis; foliis subtus tomentosis, ternatis quinatisque. Rubus tomentosus Weihe.
   β. *Strictus;* caule erecto, bipedali, gracili, angulato, pubescenti, aculeis gracilibus, aduncis; panicula subterminali contracta multiflora; floribus lacteis; baccis exsuccis; fol. ternatis.
   γ. *Discolor;* prostratus, fol. ternatis quinatisque, pilis longis splendentibus discoloribus; aculeis longis rectis.

Ad margines viarum collinarum, in dumetis siccis, solem vix prohibentibus. β. In collibus apricis, siccis, dumetis proximis. γ. In dumetis opacioribus. Cum R. fruticoso discolore et tomentoso per insensibiles transitus coniungitur.

** *Humidi, subsolares et aprici, in terra pingui aquam retinente. Caulis rotundus, glandulis, aculeis, rectis, aciculis pilisque obsitus; calyces suberecti.* (R. Bellardi, Schleicheri, Güntheri, Menkei, foliosus, hirtus etc. Weihe.)

2. *Glandulosus;* foliis concoloribus, plus minusve pilosis; stipulis, petiolis, caule et panicula plus minusve glanduloso-pilosis; calycibus semper glandulosis.
   α. *Subglabratus*; calyc. subreflexis, saepius luxuriantibus; aculeis rectis; foliis parce pilosis. Caulis subglaber, glandulis aculeisque rectis obsitus. Calyces glandulosi, flor. magni.
   β. *Villicaulis;* caule et petiolis molliter villosis, glandulis breviter stipitatis fere obtectus.
      β. *Parviflorus*, petalis angustatis viridescentibus.
   γ. *Aciculatissimus*; caule aciculis inaequalibus, glandulisque obtectus; fol. maximis, elongatis et latioribus.
      β. *Setulosus;* caule setulis aciculis glandulisque obsitus.
      γ. *Parviflorus;* petalis viridescentibus parvis.
   δ. *Viscosus;* fol. elongatis, caule subinermi villoso, glanduloso-viscoso.
   ε. *Muricatus;* calycibus suberectis cauleque aciculis coloratis, glandulis stipitatis interpositis, obsitis. R. hirtus W. (forma macrophylla).
   α. Locis sylvaticis apricis, pinguibus, humidis; β. in siccioribus; γ. in montosis praecipue occurrit; δ. facile ad truncos putridos madidos et ε. in sylvis caeduis ad eosdem truncos, sed soli magis expositus invenitur.

*** *Umbrati concolores, foliis quinatis et septenatis, aculeis rectis sparsis validioribus, vel crebrioribus brevibus aduncis, cauleque subcaesio.*

3. *Nemorosus*; foliis quinatis et septenatis; petiolis omnibus abbreviatis, lateralibus subnullis. R. corylifolius Sm. Weihe; R. nemorosus et dumetorum Hayne. Panicula fastigiata. Calyces intus tomentosi, extus subglabri.
   β. *Pauper;* fol. ternatis, foliolis lateralibus petiolatis saepius confluentibus.
   In sylvaticis humidiusculis subapricis.

4. *Glabratus;* foliis quinatis, glabris, cordatis, petiolis elongatis; caule subanguloso, subherbaceo, molli; paniculis paucifloris, unifloris, axillaribus; calycibus intus flocceso-tomentosis.

β. *Humidus;* calyc. extus nudis, luxuriantibus, aculeis rameis subnullis aduncis, caulinis rectis raris.

In dumetis humidis. *β.* ad rivulos sylvaticos. *α.* Est forma magis glabrata et umbrosa humida R. fruticosi cordifolii et glabrati longifolii.

5. *Dumetorum;* umbrosus, saxatilis, caule rotundo, subcaesio; aculeis multis aduncis; foliis ternatis, foliolis lateralibus maximis confluentibus, v. plerumque quinatis, rarius septenatis, foliolis lateralibus omnibus petiolatis, petiolis liberis (nec cum petiolis proximi coniunctis).

In dumetis humilioribus transitum ad R. caesium facit, differt petiolis foliolorum lateralium liberis longioribus foliisque quinatis et aculeis validioribus.

III. *R. caesius; caule rotundo, caesio, aculeato; foliis ternatis, foliolis lateralibus plerumque ex confluentia auctis, subsessilibus; paniculis axillaribus et subfastigiatis; baccis cinereo-caesiis, praecocibus, acinis orbiculato-compressis.* Suffrutices praecoces, caesii, procumbentes vel stricti et suberecti; calycibus tomentosis reflexis, glabris suberectis, laciniis basi ovato-subrotundis apicibus saepius luxuriantibus.

* *Aprici, sicci, tomentosi et discolores, foliis subtus tomentosis vel pilis brevibus dicoloribus, calycibus tomentosis reflexis, aculeis validis subaduncis.*

1. *Tomentosus;* foliis ternatis subtus tomentosis, costis elevatis, foliolis lateralibus subsessilibus.

β. *Rugosus;* strictus, erectus, foliis subtus tomentosis, costis transversis elevato-pubescentibus; panicula terminali, densa, elongata.

Accedit ad R. intermedium tomentosum *β.* strictum.

In lapidosis siccis apricis. *β.* Ibidem, passim.

2. *Candicans* sive discolor; caule suberecto, pubescenti-candicante; aculeis validis aduncis; foliis subtus pilis brevibus candicantibus, foliolis lateralibus confluentibus subsessilibus; panicula ramosa subfastigiata; calycibus niveo-tomentosis. R. dumetorum var. Weihe.

β. *Subcandicans.*

In vineis, in terra aprica pinguiore sed arenosa; *β.* subumbratus.

** *Umbrosi, concolores, pilosi et subpilosi subaprici, subsicci, parce et tenuiter, aculeati; caule caesio; foliis iunioribus et calycibus tomentosis, subreflexis.*

3. *Pilosus;* foliis ternatis, concoloribus, rhomboideis, subtus pilosis. R. caesius agrestis Schleicher, Weihe. Procumbens, dorsiger, basi umbratus, ramis dorsalibus apricis, breviter aculeatis.

β. *Grandifolius;* caule caesio adscendente; paniculis axillaribus; foliis subtus vix pilosis subglaucis; foliis iunioribus calycibusque tomentosis. R. dumetorum var. Weihe.

γ. *Vestitus* sive *villicaulis;* caule piloso, foliis subtus pilosis; panicula simplici, subfastigiata.

β. luxurians, calycis laciniis petalisque auctis. Folia, calyx et rami dense pilosi. Locis petrosis et lapidosis basi umbratis, superne apricis. In α et γ caules procumbunt et umbrati sunt, rami vero aprici, in β caulis floribus magis terminalibus et magis adscendens, basi humiditatem, superne lucem excipiens.

*** *Umbrati, humidi, concolores, subglabri; panicula pauciflora, axillari et terminali, caule adscendente, caesio, vel procumbente, petiolis foliisque ramorum elongatis, calycibus erectis et suberectis, interdum luxuriantibus.*

4. *Glabratus;* foliis cauleque glabris. Praecox, aculeis gracilibus, brevibus, raris; calycibus erectis.

β. *Rugosus;* costis transversalibus elevatis.

In dumetis humidis. Humiditate calyces interdum luxuriant. Calyces in α interdum aciculis et glandulis nonnullis obsiti.

**** *Aprici, humidi, pingues, glandulosi.*

5. *Glandulosus;* caule aciculato subcaesio, aciculis elongatis; floribus paniculato-corymbosis; calycibus erectis; caule et petiolis, glanduloso-muricatis, folinlis ternatis, elongatis, foliolis lateralibus petiolatis.

β. *subglandulosus*, calycibus et paniculae ramis glandulosis, caule glabro subcaesio, foliolis lateralibus subsessilibus.

Locis humidis pinguioribus apricis. β. In humidis subapricis.

II.

Geognostischer Durchschnitt durch das Jura-Gebirge von Basel bis Kestenholz bey Aarwangen, mit Bemerkungen über den Schichtenbau des Jura im Allgemeinen. Von Professor Peter Merian, in Basel.

Die Kenntnifs des Süddeutschen Flötzgebirges lag noch vor kurzer Zeit sehr im Dunkeln. Den wenigen guten Beobachtungen, die wir besafsen, gebrach es an Zusammenhang; sie gaben daher häufige Veranlassung zu fehlerhaften Deutungen. In den letzten Jahren sind wir eben durch die sorgfältigen Untersuchungen mehrerer Geognosten in den Stand gesetzt worden, nicht nur die Beobachtungen über die verschiedenen Gegenden von Süddeutschland mit einander in genaue Verbindung zu bringen, sondern dieselben auch mit Zuverlässigkeit in das allgemeine geognostische System einzuordnen und dadurch gröfsere Bestimmtheit über mehrere Theile der allgemeinen Geognosie zu verbreiten.

Die einzelnen Unterabtheilungen, in welche diesen Forschungen zufolge das Süddeutsche Flötzgebirge zerfällt, sind von unten nach oben folgende:

1. Auf dem crystallinischen Grundgebirge, und den einzelnen Spuren des Uebergangsgebirges und des Steinkohlengebirges, welche dasselbe zuweilen begleiten, liegt die Formation des Schwarzwälder Sandsteins oder des rothen Sandsteins, von der vorherrschenden Farbe des Sandsteins, welche dieselbe zusammensetzt, also benennt. Sie wird öfter durch Conglomerate und porphyrartige Bildungen von den unterliegenden krystallinischen Gebirgsarten gesondert.

2. Auf den Sandstein folgt die Formation des rauchgrauen Kalkes, deren Hauptglied, wie die Benennung andeutet, aus einem Kalkstein von bläulicher und rauchgrauer Farbe besteht.

3. Ein Gebilde, grofsentheils von rothen und bunten Mergeln zusammen gesetzt, mit häufigen Einlagerungen von thonigem Sandstein und von

Gyps, die Formation des bunten Mergels, überlagert den rauchgrauen Kalk. Diese Bildung hat in ihren Verhältnissen einige Aehnlichkeit mit der Formation des rothen Sandsteins, wenn in der letztern, was jedoch in Süddeutschland seltener als in andern Gegenden der Fall ist, die Sandsteine von Thon- und Mergelmassen verdrängt werden, so dafs an solchen Stellen, wenn der dazwischen liegende rauchgraue Kalk fehlen sollte, die Grenze zwischen dem rothen Sandstein und dem bunten Mergel schwer nachzuweisen wäre.

4. Die Formation des bunten Mergels wird bedeckt von einem Gebilde, in welchem ebenfalls Mergelarten vorherrschen, die von einer gleichmäfsigen schwärzlichgrauen Farbe zu seyn pflegen, häufig, und zwar vorzugsweise in den untersten Schichten, Lager eines thonigen, in seiner Beschaffenheit äufserst veränderlichen Kalksteins umschliefsen, und hauptsächlich durch eine grofse Anzahl sehr ausgezeichneter Versteinerungen sich unterscheiden lassen.

Nach der häufigsten Versteinerung, die in diesen Gebirgsarten vorzukommen pflegt, haben dieselben den Namen der Formation des Gryphitenkalkes erhalten.

Auf dem Gryphitenkalke sind nun erst die Bildungen abgesetzt, welche man gemeiniglich mit dem Namen der Juraformation bezeichnet. Diese Benennung wird jedoch nicht immer in demselben Sinne gebraucht, indem man zuweilen nur gewisse Gebirgsarten darunter versteht, zuweilen auch die Gesammtheit der Bildungen, welche in der Jurakette auftreten. Das auf den Gryphitenkalkstein zunächst folgende Glied ist

5. das Gebilde des Eisenrogensteins. Mergelige Gebirgsarten walten hier auch noch vor; besonders ausgezeichnet ist aber das Vorkommen eines rogensteinförmigen Thoneisensteins. Eine Menge ausgezeichneter Versteinerungen erfüllen auch diese Gebirgsmassen*).

6. Auf den Eisenrogenstein folgt der ältere Jura-Rogenstein, ein rogensteinförmig abgesonderter Kalkstein, der gemeiniglich eine graulich gelbe Farbe besitzt; und auf diesen, sehr oft durch ansehnliche Mergellager gesondert

*) Im ersten Bande meiner Beyträge zur Geognosie, sind die Formation des bunten Mergels, des Gryphitenkalkes und der Eisenrogenstein unter der Benennung der Gruppe des bunten Mergels zusammengefafst.

7. Der hellgelbe, meist dichte, zuweilen aber ebenfalls rogensteinförmig abgesonderte jüngere Jurakalk.

Zunächst nach dem jüngern Jurakalk findet sich, jedoch nur an einigen wenigen Stellen des südöstlichen Deutschlands,

8. die Formation der Kreide; und als letztes Glied endlich, wenn die Ablagerungen des aufgeschwemmten Landes nicht gezählt werden,

9. die tertiären Bildungen, worunter wir den sogenannten Grobkalk oder die jüngere Meerbildung, den Süfswasserkalkstein, und die Molasseformation begreifen.

Es würde uns hier zu weit führen in nähere Beschreibungen der erwähnten geognostischen Gebilde einzutreten; wir müssen in dieser Hinsicht auf die ausführlichen Werke über die Geognosie von Süddeutschland verweisen;*) nur einige Bemerkungen mögen nicht ganz überflüssig seyn. Einige der Glieder unserer Reihe sind schärfer bezeichnet, und sondern sich von den Umgebungen ungleich bestimmter ab, als andere.

Dahin ist vornehmlich die Formation des rauchgrauen Kalkes zu zählen. Sie hat im Vergleich mit andern Bildungen einen so beständigen Charakter, dafs man sie, nach der blofsen Ansicht des Gesteins, selten verkennen wird; die Ueberreste organisirter Wesen, die sie einschliefst, sind ihr ganz eigenthümlich; endlich ruht sie auf dem rothen Sandstein, wird bedeckt von dem bunten Mergel; sie ist also von völlig abweichenden Gebirgsarten umschlossen, so dafs auch die Begrenzungen scharf hervortreten. Es besitzt also diese Bildung in allen Theilen das Gepräge eines in sich abgeschlossenen Ganzen, dem man, welcher geologischen Hypothese man auch zugethan seyn möge, eine eigenthümliche Bildungsweise zuerkennen mufs. Die Benennung einer gut bezeichneten geognostischen Formation kömmt daher dem rauchgrauen Kalke mit vollem Rechte zu. Betrachten wir hingegen einige andere Glieder unserer Reihe, z. B. den Gryphitenkalk oder den Eisenrogenstein, so treffen wir auf ganz andere Verhältnisse. Die Gesteine dieser beyden Gebilde sind äufserst veränderlich, wenn wir sie auch nur über

*) S. meine Beyträge zur Geognosie. 1. Band, Basel 1821. Geognostische Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz, von E. v. Beynhausen, H. v. Dechen und H. v. La Roche. Essen 1825. Fr. v. Alberti, die Gebirge des Königreichs Würtemberg. Stuttgart und Tübingen 1826. u. a. m.

kleine Strecken verfolgen. Wir treffen eine Folge wenig ausgezeichneter Mergelarten und mergeliger Kalksteine an, durch deren bloſse Ansicht, wenn nicht die Lagerungsverhältnisse uns leiten, wir diese Bildungen in sehr vielen Fällen weder von einander noch von mehreren andern zu unterscheiden im Stande sind. Es tritt hier freylich der Umstand ein, daſs beyden Gebilden ein Reichthum ausgezeichneter Versteinerungen angehört, die uns allerdings einen Anhaltpunct darbieten. Da aber beyde sich unmittelbar berühren, und nicht, wie etwa rauchgrauer Kalk und Gryphitenkalk, durch eine ganz verschiedenartige Gebirgsart getrennt sind, so treffen wir manche Versteinerungen, die beyden gemeinschaftlich sind. In keiner Hinsicht tritt also hier die Sonderung mit derselben Bestimmtheit hervor, wie beym rauchgrauen Kalk. Dessen ungeachtet ist zwischen Gryphitenkalk und Eisenrogenstein die Verschiedenheit ungleich gröſser, als etwa zwisehen den verschiedenen Unterabtheilungen, die in der Formation des rauchgrauen Kalkes getroffen werden können. Im Zusammenhange betrachtet, ergeben sich nicht nur bestimmte Abweichungen in den Gebirgsarten, die beyden angehören; auch die Gesammtheit der Versteinerungen zeigt allerdings eine auffallende Verschiedenheit, wenn auch einzelne Arten gemeinschaftlich sind. Unterschiede in einem solchen Grade sucht man vergeblich in den von einander am weitesten abstehenden Gliedern des rauchgrauen Kalkes. Man ist also wohl zu dem Schlusse berechtigt, daſs bey der Bildung des Eisenrogensteins andere, wenn auch in gewissen Beziehungen ähnliche Verhältnisse obgewaltet haben, als bey der Bildung des Gryphitenkalkes, und daſs zwischen beyden ein hinlänglicher Zeitraum verstrichen ist, um die Entwicklung einer groſsentheils neuen Schöpfung zu gestatten, ein Zeitraum, der allerdings nicht von so langer Dauer gewesen zu seyn scheint, als derjenige, welcher zwischen der Entstehung des rauchgrauen Kalkes und des Gryphitenkalkes verflossen ist. Will man nun entscheiden, ob dem Eisenrogensteine, im Gegensatz zu dem ihm nahe liegenden Gryphitenkalk dennoch die Benennung einer eigenthümlichen geognostischen Formation zukomme, oder nicht, so müſste der Begriff, den man mit diesem Ausdrucke verbindet, ungleich schärfer bestimmt werden, als in den meisten geognostischen Schriften zu geschehen pflegt. Eben so ist der ältere Rogenstein wieder enge verknüpft mit dem Eisenrogenstein. Er geht in denselben gemeiniglich über, und die

Versteinerungen, die er, gewöhnlich in einem höchst zertrümmerten Zustande umschliefst, sind häufig dieselben Arten, welche im Eisenrogensteine vorkommen. Hier möchte also dieselbe Schwierigkeit wieder hervortreten. Endlich ist der jüngere Jurakalk in manchen Fällen vom ältern Rogenstein nicht scharf gesondert. Wenn wir also eine bestimmte Trennung als nothwendiges Bedingnifs der Unterscheidung verschiedener geognostischen Formationen wollten gelten lassen, so müfsten diese Gebilde alle mit einander vereinigt werden. Dann möchte sich aber allerdings zwischen den äufsern Gliedern einer solchen Formation, zwischen dem jüngern Jurakalke z. B. und dem Gryphitenkalke, in Hinsicht der Beschaffenheit des Gesteins und der Gesammtheit der in ihnen begrabenen Ueberreste organisirter Wesen, ein vielleicht eben so wesentlicher Unterschied ergeben, wie zwischen Formationen, deren Uebergang, in einer gegebenen Gegend wenigstens, durch keine so enge mit einander verbundene Zwischenglieder vermittelt ist; sondern welche, wie der rauchgraue Kalk und der Gryphitenkalk, durch eine Bildung, wie die des bunten Mergels, gesondert sind, welche der Beschaffenheit ihrer Gesteine und der ihr angehörigen Versteinerungen nach zu urtheilen, unter wesentlich veränderten Umständen entstanden seyn mufs.

Es war nöthig, diese Bemerkungen vorauszuschicken, um der Meinung zu begegnen, als nähmen wir in der aufgestellten Reihe der Abschnitte des Flötzgebirges eine gewisse Gleichmäfsigkeit an, die keineswegs statt findet. Anderseits hätten vielleicht mehrere unserer Glieder mit hinreichendem Grunde noch in Unterabtheilungen zerfällt werden können. Zu unserm gegenwärtigen Zwecke genügt es, eine gewisse Anzahl leicht erkennbarer, und im gegenwärtigen Zustande der Geognosie mit hinlänglicher Bestimmtheit bezeichneter Glieder namhaft gemacht zu haben.

Alle diese Gebilde besitzen zu einander ein äufserst beständiges Lagerungsverhältnifs, so dafs sie von unten nach oben immer in der Ordnung angetroffen werden, wie wir sie aufgeführt haben. Es kann zwar allerdings der Fall eintreten, dafs eines, dafs sogar mehrere auf einander folgende Glieder fehlen, und daher einige entferntere mit einander in Berührung kommen; niemals hat man aber eines der früher aufgeführten Glieder unserer Reihe auf einem der spätern abgesetzt gefunden. Das Flötzgebirge des Würtembergischen und der angrenzenden Länder, welches im Osten über die

krystallinischen Massen des Schwarzwälder Gebirgszuges sich weglagert, ist besonders geeignet, Belege der Beständigkeit dieser Lagerungsfolge darzubieten. Die Schichten der Gebirge weichen hier wenig von der horizontalen Lage ab, was den Vortheil bringt, dafs die einzelnen Bildungen über beträchtliche Erstreckungen an der Oberfläche bleiben, und daher eine genaue Untersuchung mit gröfserer Vollständigkeit gestatten, als wenn eine geneigtere Schichtenstellung einen schnellern Wechsel der Gebirgsarten herbeyführt, und dann sehr leicht, wenn das Gebirge nicht gänzlich aufgeschlossen ist, wichtige Verhältnisse dem Auge des Geognosten sich entziehen. Dieselbe Stellung der Schichten führt auch den Umstand herbey, dafs die Scheidungsflächen zwischen angrenzenden Formationen an mehrern Stellen durch Thaleinschnitte oder andere Unebenheiten des Erdreichs entblöfst da liegen, und folglich einer genauern Beobachtung unterworfen werden können. Endlich hat die in der letzten Zeit gemachte Entdeckung ausgedehnter Steinsalzlager in den untern Schichten der Formation des rauchgrauen Kalksteins, sehr mannigfaltige und sehr genaue bergmännische Arbeiten veranlafst, wodurch an vielen Stellen eine beträchtliche Folge der horizontal über einander liegenden Abtheilungen des Flötzgebirges durchsunken worden ist, und die genaue geognostische Kenntnifs des Ganzen sehr gewonnen hat.

In den eben erwähnten Gegenden sind freylich nicht alle Glieder unserer Reihe auf eine gleich ausgezeichnete Weise entwickelt. Der ältere Rogenstein scheint zurückgedrängt und ziemlich innig mit dem jüngern Jurakalke verbunden. Die Kreideformation fehlt gänzlich, und erscheint erst mehr gegen Osten mit einiger Auszeichnung. Die genauern Beobachtungen, die wir aus diesen Gegenden besitzen, betreffen daher vorzüglich die untern Bildungen unserer Reihe, vom rothen Sandstein bis zum Eisenrogenstein.

Die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse der Schwäbischen Gebirgsformationen werden mit derselben Beständigkeit im mittlern und im nördlichen Deutschland wahrgenommen, so weit die Beobachtungen auf eine zusammenhängende Weise fortgesetzt worden sind. Die Uebereinstimmung des Süddeutschen rothen Sandsteins mit dem bunten Sandstein von Norddeutschland, die des rauchgrauen Kalkes mit dem schon längst bekannten, und im gröfsten Theile von Deutschland nachgewiesenen Thüringischen Flötz-Muschelkalk, welche von ausgezeichneten Geognosten einige Zeit bestritten worden ist, darf nunmehr

als eine wohl begründete Thatsache angesehen werden. Es zeigen sich zwar wohl einige Aenderungen in der Beschaffenheit der Gesteinarten dieser beyden Formationen; es ist sich aber über solche Verschiedenheiten weniger zu wundern, als über die grofse Aehnlichkeit, die beyde Gebilde dennoch auf einer so bedeutenden Erstreckung beybehalten, und über die geringen Veränderungen, welche die im rauchgrauen Kalke eingeschlossenen Ueberreste organisirter Wesen wahrnehmen lassen. Auf gleiche Weise dehnt sich die Formation des bunten Mergels vom Würtembergischen durch ganz Franken ansehnlich aus, woselbst sie unter dem Namen der Keuperformation unterschieden worden ist; sie findet sich wieder mit grofser Auszeichnung unmittelbar auf dem Muschelkalke, in vielen Gegenden von Ober- und Niedersachsen, vornehmlich in dem Thale der Weser. Auch der Gryphitenkalk und der Eisenrogenstein, welche längere Zeit in Norddeutschland von dem Muschelkalke nicht gehörig unterschieden worden sind, finden sich durch die neuern Beobachtungen als höchst ausgezeichnete Glieder des Niedersächsischen Flötzgebirges nachgewiesen. Die Beschaffenheit der in ihnen auftretenden Gesteine hat zwar beträchtliche Veränderungen erlitten; mächtige Sandsteinbildungen, von welchen im südlichen Deutschland nur in einigen Gegenden Spuren anzutreffen sind, treten in ihnen auf; allein die Lagerungsverhältnisse, und die immer noch höchst vollkommen zusammentreffende Uebereinstimmung der eingeschlossenen Versteinerungen gewähren bey den Vergleichungen einen sichern Anhaltpunct. Die Bildungen des ältern Rogensteins und des jüngern Jurakalks scheinen im Norden von Deutschland weniger entwickelt, doch möchten sie in Niedersachsen ebenfalls nicht ganz fehlen. In ungleich grösserer Ausdehnung als im südlichen Deutschland erscheinen hingegen die der Kreideformation angehörigen Gebirgsarten. Mehrere ausgezeichnete Geognosten sehen einige ihrer Unterabtheilungen als übereinstimmend mit dem jüngern Jurakalke an; eine Meinung, die sich indefs bey der Vergleichung der Versteinerungen beyder Gebilde durchaus nicht rechtfertigen läfst.

Eine ganz ähnliche Beständigkeit der Lagerungsverhältnisse der im Süddeutschen Flötzgebirge unterschiedenen Glieder, ist durch die geognostischen Beobachtungen in Elsafs, Lothringen, den deutschen Rheinprovinzen und den angrenzenden Gegenden nachgewiesen worden.

Wenden wir uns endlich zu den Flötzgebirgen Englands, welche von den

einheimischen Geognosten mit grofser Vollständigkeit untersucht worden sind, und zu den Flötzgebirgen des nordwestlichen Frankreichs, welche mit den Englischen die gröfste Uebereinstimmung zeigen, so tritt uns ganz dasselbe Ergebnifs entgegen. In England scheint die Muschelkalkformation gänzlich zu fehlen; die Formation des bunten Sandsteins und die des bunten Mergels oder des Keupers vereinigen sich daher zu einem gemeinschaftlichen Ganzen, dem so genannten rothen Mergel (*red marl*). Hingegen finden wir den Gryphitenkalk im Englischen *Lias*, den Eisenrogenstein im ebenfalls Eisenkörner einschliefsenden untern Rogensteine (*inferior oolite*) auf eine unverkennbare Weise wieder. Die Versteinerungen der Englischen Gebilde und der entsprechenden Süddeutschen zeigen die gröfste Uebereinstimmung;*) man sollte sogar den Beschreibungen zufolge glauben, dafs auch die Gesteine in England mit den Süddeutschen zuweilen mehr Aehnlichkeit besitzen, als mit den Norddeutschen, welche denselben Formationen angehören. Eben so läfst sich der ältere Rogenstein in der Englischen grofsen Rogensteinformation (*great oolite*) kaum verkennen, und wenn erst die Vergleichung des jüngern Jurakalkes und der in seinen verschiedenen Lagern vertheilten Versteinerungen, mit den Gebilden, welche in England den *great oolite* bedecken, besser durchgeführt seyn wird, als das bis jetzt geschehen ist, so wird auch wohl hier noch ein Parallelismus aufgefunden werden können.

Wir ersehen also, dafs das bestimmte Lagerungsverhältnifs der von uns aufgeführten Abtheilungen des Flötzgebirges nicht etwa eine Eigenthümlichkeit der Süddeutschen Gebirge ist, sondern dafs sie in allen Ländern, die in geognostischer Hinsicht in einem hinreichenden Zusammenhange und mit der im gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft erforderlichen Genauigkeit durchforscht worden sind, als ein allgemeines Ergebnifs sich kund gibt.

Treten wir aus Schwaben, wo, wie wir oben erwähnt haben, die Gesetzmäfsigkeit jener Lagerungsfolge mit besonderer Deutlichkeit sich darstellt, in das Gebiete des Schweizer-Jura, so finden wir anfänglich auch hier dieselben Gesetze bestätigt, so lange in den niedrigern Theilen der Jurakette die Schichten keine sehr beträchtlichen Abweichungen von der horizontalen Lage wahrnehmen lassen. So wie wir aber dem höhern Gebirgskamme uns nähern, und ein starkes Einfallen der Schichten und ein häufiger Wechsel

*) S. meine Beyträge zur Geognosie, zweyter Band.

dieses Einfallens gewöhnliche Erscheinungen werden, scheinen sich uns auf den ersten Blick eine grofse Anzahl von Abweichungen jener Regel zu ergeben. Wir treffen im Innern der Jurakette alle jene Abtheilungen vom rauchgrauen Kalke bis zum jüngern Jurakalke, zum Theil auch die jüngern Gebilde des Süfswasserkalksteins und der Molasse wieder an. Es sind dieselben Gebilde wie die, welche wir am Rande beobachtet haben. Die oryctognostische Beschaffenheit stimmt bis auf alle Einzelnheiten überein; wenigstens sind die Abweichungen nicht gröfser als bey Formationen, deren geographischer Zusammenhang sich ununterbrochen verfolgen läfst. Die jeder Abtheilung angehörigen Versteinerungen sind völlig dieselben, und je genauer wir die verschiedenen Bildungen untersuchen, desto mehr überzeugen wir uns von der vollkommenen Aehnlichkeit. Es scheint uns aber nicht nur in einzelnen Fällen, sondern auch wenn wir die Erscheinungen im Zusammenhange auffassen, dafs sehr oft Gebilde, die wir als jünger zu betrachten gewohnt sind, andern zufallen, und folglich, wenn wir durch die gewöhnliche geognostische Schlufsfolge uns leiten lassen, von denselben bedeckt werden. So bemerken wir z. B. längs der höhern Gebirgskette des Kantons Basel von Oltigen bis Bretzweil eine Partie von rauchgrauem Kalk, welche dem ihr nördlich vorliegenden Rogensteine aufgelagert scheint *). Auf jenem rauchgrauen Kalke zeigen sich wieder in der gewohnten Folge der bunte Mergel, der ältere Rogenstein und der jüngere Jurakalk. An vielen andern Stellen werden, wenn wir durch ähnliche Schlüsse uns leiten lassen, noch öfter solche, obgleich weniger durchgreifende Abweichungen der Lagerungsfolge wahrgenommen. Wir können dadurch leicht zum Schlusse geführt werden, dafs im Innern der Jurakette die Folge der Formationen, die wir am Rande derselben beobachten, sich in einer gewissen Reihenfolge, auf eine ziemlich unregelmäfsige Weise wiederholt. Bey der ersten Untersuchung des Juragebirges, zu einer Zeit, wo die Kenntnifs der Süddeutschen Formationen noch höchst unvollkommen war, und die Nachweisung des genauen Zusammenhangs mit den Formationen anderer Gegenden fehlte, wo auch im übrigen Deutschland diejenigen Theile des Flötzgebirges, welche im Jura auftreten, noch auf keinerley Weise mit Bestimmtheit unterschieden waren, glaubte auch ich einer

*) S. die geognostische Karte des Kantons Basel im ersten Bande meiner Beyträge zur Geognosie.

solchen Ansicht, als der naturgemäfsesten, beypflichten zu müssen. In meiner Schrift über die Umgebungen von Basel habe ich daher den rauchgrauen Kalk, die bunten Mergel, den ältern Rogenstein und den jüngern Jurakalk nicht als gesonderte, durch bestimmte Lagerungsverhältnisse bezeichnete Formationen, sondern nur als eines mehrfachen Wechsels fähige Gruppen einer und derselben Formation aufgestellt. Da zu jener Zeit die meisten Geognosten sämmtliche zwischen dem bunten Sandstein und der Kreide eingeschlossene Gebilde unter der Benennung Muschelkalk zu begreifen pflegten, so ordnete auch ich jene Formation demselben bey.

Seitdem aber der Verfolg der geognostischen Untersuchungen uns gelehrt hat, dafs das bestimmte Lagerungsverhältnifs der Bildungen in denjenigen Theilen des Jura, welche dem Rheine zunächst liegen, nicht etwa eine blofs locale Regel ist, sondern dafs sie über einen grofsen Theil von Deutschland, Frankreich und England als allgemeines Gesetz sich dargiebt, mufsten die scheinbaren Abweichungen in der Jurakette im Verhältnifs zu der Menge von Belegen für die Beständigkeit der Lagerungsfolge als höchst geringfügig erscheinen. Es war diefs Grund genug auf die frühern Beobachtungen wieder zurück zu kommen. Ich überzeugte mich vorerst durch genauere Untersuchung, namentlich auch durch eine sorgfältige Vergleichung der eingeschlossenen Versteinerungen, dafs das Vorhandenseyn der ältern Glieder unserer Folge im höhern Theile der Jurakette, zu welchem ich früher gröfsten Theils nur durch die Beschaffenheit des Gesteines geleitet worden, sich von allen Seiten bewährt; dafs wir also wirklich denselben rauchgrauen Kalk, dieselben bunten Mergel, denselben Gryphitenkalk u. s. f. vor uns haben. Eine wiederholte Ansicht mehrerer Stellen, wo ich früher ziemlich überzeugende Beweise der wirklichen Auflagerung des rauchgrauen Kalkes auf jüngern Gliedern zu finden geglaubt hatte, gab mir die Ueberzeugung, dafs keine einzige derselben wahrhaft beweisend ist, sondern dafs im Gegentheile das scheinbare Unterteufen nur als ein plötzliches Absetzen der verschiedenen Bildungen gegen einander betrachtet werden mufs; dafs also gar kein zureichender Grund vorhanden ist, im Juragebirge, abweichend von dem, was über eine so grofse Erstreckung der Erdoberfläche wahrgenommen wird, eine mehrmalige Wiederholung von Bildungen anzunehmen, die durch ihre ganze Beschaffenheit auf eine ihnen eigenthümliche und von einander sehr entfernte Epoche ihrer

Entstehung hinweisen. Haben wir aber erst diese Ueberzeugung gewonnen, so wird eben das unregelmäfsige Hervortreten älterer Bildungen neben andern, die offenbar in einem uns weit näher liegenden Zeitpuncte entstanden sind, und die innige Verbindung solcher Erscheinungen mit der geneigten Stellung der Schichten und den bedeutendern Erhebungen der Gebirgsmassen, die Abwesenheit solcher Unregelmäfsigkeiten aber in Gegenden, wo eine horizontale Lage der Schichten durchgreifende Regel ist, uns in der Ansicht bestärken, zu welcher meines Erachtens schon eine etwas umfassende Untersuchung der blofsen Schichtungsverhältnisse des Juragebirges führt*), dafs erst spätere gewaltsame Zerrüttungen der bereits vorhandenen Bildungen die geneigte Stellung der Schichten, und die Erhebung des ganzen Gebirges und seiner einzelnen Theile herbeygeführt haben. Wir werden dem zufolge annehmen, dafs der Zusammenhang der ursprünglich ziemlich wagrechten Schichten durch Spalten, welche grofsentheils in der jetzigen Streichungslinie der Gebirgsrücken und der Schichten von WSW. gegen ONO. fortsetzen, unterbrochen, und die Gebirgsmasse längs der einen Seite solcher Spalten in die Höhe gehoben worden ist, so dafs durch diese gewaltsamen Veränderungen des Niveau Gebirgsarten mit einander in unmittelbare Berührung kommen können, die in ihrer Bildungsepoche weit von einander abstehen. Es ist das eine ganz ähnliche Erklärungsweise, wie sie nach einem kleinern Mafsstabe der Bergmann schon längst angenommen hat, um sich von den Verwerfungen, die seine Arbeiten, besonders im Flötzbergbaue, so oft stören, Rechenschaft zu geben. An andern Stellen müssen aus den Spalten tiefer liegende Formationen hervorgedrängt, die Felsarten der Oberfläche auf die Seite geschoben, und ursprünglich horizontale Schichten in eine mehr oder minder geneigte Lage versetzt worden seyn. Das Hervortreten von Gebirgsmassen in der Richtung der ersten Zerspaltungen und die damit nothwendig begleiteten Zerrüttungen mufs die Entstehung der Vertiefungen, welche jetzt die Längenthäler und Querthäler darstellen, veranlafst haben. Die genaue Bestimmung einer gewissen Menge von Gliedern der allgemeinen Formationsreihe wird uns als der einzig sichere Leitfaden dienen, um über so verwickelte Verhältnisse, die sich im Baue des Juragebirges kund geben, ein klares Verständnifs zu gewinnen.

*) Siehe meine Beyträge zur Geognosie, S. 64.

Es mögen diese Bemerkungen als Einleitung hinreichen zu den einzelnen Beyspielen gegenseitiger Lagerung der verschiedenen Gebirgsbildungen und mannigfaltiger Schichtenstellung, welche der hier mitgetheilte Durchschnitt durch das Juragebirge nachweist. Die Durchschnittslinie läuft von Basel aus über den Blauen, durch einen Theil des Solothurner-Jura bis in das Gebiet der grofsen Schweizerischen Molasseformation. Ich zog vor, dieselbe durch einen Theil der Jurakette zu führen, welcher gröfsten Theils aufserhalb des Bezirkes liegt, über den die von mir bekannt gemachte geognostische Karte sich erstreckt, um mit der Darstellung der lehrreichen Schichtungsverhältnisse, welche gerade diese Linie in Menge darbietet, eine kleine Erweiterung meiner frühern Beschreibnng des Juragebirges zu verbinden. Es versteht sich von selbst, dafs in einer Darstellung dieser Art nur die hauptsächlichsten Erscheinungen aufgenommen werden können, weil einerseits der Mafsstab für manche Verhältnisse viel gröfser gewählt werden müfste, und anderseits auch die Beobachtungen weit durchgreifender über alle Einzelnheiten sich erstrecken müfsten, als die Beschaffenheit der Oberfläche und die Bedeckungen durch aufgeschwemmtes Land und Vegetation gestatten. In der Illumination sind die oben namhaft gemachten Bildungen des bunten Mergels, des Gryphitenkalks und des Eisenrogensteins durch dieselben Farben angedeutet, nicht weil diese Bildungen mit einander eine gröfsere Aehnlichkeit haben als andere durch besondere Farben unterschiedene, sondern weil die weichen und zerstörbaren Gebirgsarten, woraus jene drey auf einander folgenden Bildungen grofsen Theils bestehen, gemeiniglich unter einer Vegetationsdecke verborgen liegen, und die Grenzen daher sehr oft, wegen Mangel anstehenden Gesteins, nur vermuthungsweise hätten angegeben werden können. In Gegenden, wo eine geneigte und veränderliche Stellung der Schichten einen sehr häufigen und ziemlich regellosen Wechsel der Formationen an der Oberfläche herbeyführt, kann man sich aber bey Vermuthungen oft irren. Es mufs ferner in Erinnerung gebracht werden, dafs das allgemeine nur äusserst seltene Abweichungen zeigende Streichen der Schichten und der Gebirgsrücken in diesem Theile des Jura ziemlich genau von WSW. nach ONO. fortläuft, und dafs die Linie des Durchschnittes auf dieses Streichen senkrecht steht. Die hauptsächlichsten Höhenpuncte, die in der Zeichnung vorkommen, sind barometrisch bestimmt worden.

Erhebungen über den Nullpunct des Rheinmessers bey der Rheinbrücke zu Basel, in Pariser-Fuſs.

	Fuſs.		Fuſs.
Meeresfläche	752	Meltinger Bad	1067
Münsterplatz in Basel	80	Schloſs Gilgenberg	1462
Bruderholz, Schanze	376	Bortenfluh	1951
Ettingen, nördliches Ende des Dorfes	269	Dürenberg	2254
Aesch, im Ochsen	226	Neuhaus	1188
Fluh oberhalb Fliehen, Vorkette des Blauens	902	Höchster Punct der Paſswangstraſse	2263
Hofstetten	649	Bogenthal, Sennhaus	1604
Blauen, höchster Punct über Hofstetten	1800	Wasserfalle, Sennhaus	2092
Blauen, höchster Punct über Metzerlen	1921	Vogelberg	2826
Pfeffinger Fluh	1350	Paſswang	2946
Pfeffinger Schloſs	753	Limmerenthal, Ausgang gegen Mümliswyl	1442
Nenzlingen, nördliches Ende des Dorfes	667	Mümliswyl, zum Ochsen	934
Grellingen, Wirthshaus	275	Lobiseifluh	1986
Zwingen, zum Löwen	313	Falkensteiner Schloſs	1088
Büsserach, zum Kreutz	548	Ballstall, zum Röſsli	741
Rotris	1055	Roggenschnarz	2315
Katzenflueli, bey Oberkirch	1604	Schloſs Bechburg	1015
Stunnigen, nördliches Ende des Dorfes	1140	Oensingen, Dünneren	629
		Solothurn, Aare	558

Die Ebene, welche, terrassenförmig abgetheilt, längs dem Rheine bey Basel sich hinzieht, wird aus mächtigen Ablagerungen gerollter Steine gebildet. In den natürlichen und künstlichen Vertiefungen trifft man unter der Gerölldecke erst ein mehr oder minder mächtiges Lager von Sand, durch ein kalkiges Bindemittel an einzelnen Stellen zu unregelmäſsigen, rundlichen Sandsteinconcretionen vereinigt, und darunter, so weit man noch gedrungen ist, ein ausgedehntes Lager horizontal geschichteten grauen Thons und Mergels. In dem Thale des Birsigs geht das letztere, gegen Süden sich allmählig schwach erhebend, an verschiedenen Stellen zu Tage aus. Man trifft es bey Binningen bis jenseits Bottmingen in der Tiefe an. Es umschlieſst kalcinirte Ueberreste von Meermuscheln (verschiedene Austerarten, *cerithium plicatum.* LAM. *Balanus miser.* LAM.), auſserdem auch Süſswassermuscheln (Planorben), bituminöses Holz und Blätterabdrücke von dikotyledonischen

Pflanzen. Dieses Gebilde gehört offenbar den über der Kreide liegenden tertiären Bildungen an, welche in der Umgegend von Paris zuerst genau unterschieden worden sind*).

Die Hügel des Bruderholzes, und die mit ihnen zusammenhängenden, parallel mit dem Rheine nordwestlich gegen das Sundgau sich fortziehenden Erhöhungen, treten vor Binningen über die Geröllebenen des Rheinthales hervor. Sie bestehen bis in eine beträchtliche Tiefe aus einem mehr oder minder sandigen Lehm. An der Oberfläche enthält derselbe, an einzelnen Stellen in sehr bedeutender Menge, Schalen von Landthieren, die noch in der Gegend lebenden Arten angehören. In seinem Innern findet man, wie in den Geröllablagerungen des Rheinthals, Knochen untergegangener Landthiere, (von Mammouth-Elephanten, Hyänen, Pferden, Wiederkäuern, u. s. w.)**). Die tiefen Einschnitte, welche, wie das in die Linie unsers Profils fallende Thal des Birsigs, die Lehmhügel durchschneiden, lassen erkennen, wie der Lehm der Oberfläche allmählig in eine Schichte losen, gelblichen, mit kalkigen Concretionen erfüllten Sandes, und diese noch tiefer in einen Mergelsandstein übergeht,***) welcher mit mancher Molasse der innern Schweiz vollkommene Uebereinstimmung zeigt. Dieser Sandstein scheint unmittelbar dem früher erwähnten grauen Thon- und Mergelgebilde aufgelagert. Er ist bey Binningen nur sehr wenig mächtig, hingegen trifft man ihn in fortsetzenden festen Bänken bey Bottmingen und Terwyler. An dem südlichen, dem Leimenthale zugekehrten Abhange der Hügelkette des Bruderholzes, in den Umgebungen des letzt genannten Dorfes, trifft man den Sandstein überall in geringer Tiefe, bey allen Nachgrabungen. An demselben Abhange, unweit Terwyler, aber etwas mehr westlich gegen Biel und Benken, findet man einzelne Hornsteinblöcke, den so genannten *Meulières* der Pariser-Gegend nicht unähnlich, zum Theil erfüllt mit Süſswasserconchylien (Planorben, Paludinen, Limnern****). Diese Blöcke gehören wahrscheinlich

*) In meiner geognostischen Karte des Cantons Basel ist dasselbe fälschlich dem bunten Keupermergel beygezählt. Näheres darüber, s. Meisners Annalen der Naturw. 1. Bd. S. 139.

**) S. die Beschreibung einer solchen Knochenablagerung in dem Lehme des nahen Sundgaus, in Leonhards Zeitschrift für Mineralogie. Jahrg. 1826. 2. Bd. S. 340.

***) Der Sandstein des aufgeschwemmten Landes meiner Uebersicht der Beschaffenheit der Gebirgsbildungen in den Umgebungen von Basel.

****) S. Bruckners Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel, tab. 4. fig. g.

einer zwischen dem Mergelsandstein und jenem grauen Thon- und Mergelgebilde eingelagerten Süfswasserformation an; die Verhältnisse sind indefs nicht mit Deutlichkeit aufgeschlossen.

Der Grund des Leimenthales, welches, vom Birsig durchflossen, von Terwyler sich gegen Westen ausdehnt, ist, wie schon der Name andeutet, überall mit Lehm und Geröllen erfüllt. Die Lehmhügel, welche mit dem Bruderholze zusammenhängen, bilden die nördliche, die aus jüngerm Jurakalke bestehenden Vorberge des Blauens, die südliche Einfassung dieses Thales.

Der Blauen ist ein hoher Gebirgsrücken, welcher ganz den Charakter der Berge der Jurakette trägt. Er erstreckt sich in der Richtung der Streichungslinie der Gebirgsschichten von W. gegen O. , oder von WSW. gegen ONO. Der höchste Gebirgsgrat, der eigentliche Blauen, wird an der Stelle, worüber unsere Durchschnittslinie wegläuft, von einem vollständigen Rogensteingewölbe gebildet. Der Rogenstein ist fest, oft besonders grobkörnig, und gehört zum ältern Rogenstein des Jura. Die Schichten fallen auf der Nordseite nördlich ein, legen sich in der Höhe wagrecht, und nehmen auf der Südseite ein südliches Einfallen an. Dichter jüngerer Jurakalk, welcher das allgemeine Streichen der Gebirgschichten des Jura, aber ein ziemlich veränderliches Einfallen zeigt, bildet hingegen die Vorkette, welche gegen Norden zwischen dem höchsten Gebirgsrücken und dem Leimenthale liegt, erfüllt das kleine gegen Westen sich ausspitzende Zwischenthal von Hofstetten, und zieht sich am nördlichen Abhange des Blauens ziemlich hoch hinan. Die Schichten, welche dem Rogensteingewölbe des Blauens zunächst liegen, fallen südlich ein, aber unter einem sehr starken Winkel, so dafs an der Scheidungsfläche selbst die Schichten des Rogensteins sowohl, als die des ihn berührenden jüngern Jurakalkes beynahe senkrecht in die Tiefe zu setzen scheinen; eine Erscheinung, die übrigens im Juragebirge nicht ganz selten ist*).

Das von West gegen Ost sich fortziehende Rogensteingewölbe des Blauens senkt sich bey der Pfeffinger-Klus auf der Ostseite unserer Durchschnittslinie, in die Tiefe, und wird von dem jüngern Jurakalke und den ihn unterteufenden Mergeln überdeckt. Es zeigt sich indefs kein plötzlicher Abschnitt des Gewölbes, sondern der Bau der Schichten selbst ist im Allgemeinen mit

*) S. meine Beyträge zur Geognosie, 1. Bd. S. 77.

der äufsern Gestalt des Gebirges übereinstimmend, indem, was im Juragebirge immer nur ausnahmsweise beobachtet wird, eine Aenderung in der Streichungslinie der Gebirgsschichten eintritt. Die Richtung des Einfallens des Rogensteins an der Nordseite, welche dem ganzen Gebirgsabhange entlang N. oder NNW. war, wird nämlich gegen das östliche Ende des Gebirges allmählig NO. und sogar ONO. Die allgemeine Gestalt der Schichten an dem östlichen Fnde des Gebirgsgrates des Blauens wäre demnach die der Oberfläche eines langezogenen, mit der grössten Achse von West gegen Ost gerichteten Ellipsoids.

In der Fortsetzung der Streichungslinie des Rogensteingewölbes gegen Osten, auf der Seite von Pfeffingen, sind die Felsmassen des jüngern Jurakalkes, welche den Rogenstein bedecken, unterbrochen, von einander getrennt und von einer höchst zerrissenen Gestalt, wie man sich schon durch einen Blick auf die Karte überzeugen kann. Auch die Lage der Schichten ist stellenweise sehr steil. Die Trümmer der Burgen Tschepperlein, Clus, Mönchsberg liegen auf hervorragenden Kämmen des Kalksteins. Man sollte meinen, dafs die unterirdischen Kräfte, welche die Decke des jüngern Jurakalkes durchbrochen, und das Rogensteingewölbe des Blauens zu Tage gebracht haben, am östlichen Ende des Gebirges zwar nicht mehr hinreichten, um den Rogenstein hervor zu heben, dafs sie aber doch Zerreifsungen und Verschiebungen des jüngern Jurakalks, den sie nicht mehr zur Seite drängen konnten, veranlafst haben. Die kleinen Thäler zwischen den getrennten Felsmassen sind mit den mergeligen Gebirgsarten erfüllt, welche gewöhnlich als Zwischengebilde zwischen dem ältern Rogensteine und dem jüngern Jurakalke auftreten. Die Schichten des Mergels, zunächst am Rogensteine, laufen ziemlich parallel mit dem Abfalle des Schichtengewölbes des Blauens. Eine Menge von Versteinerungen erfüllen diese Gebirgsarten. Die Lager, welche den Rogenstein unmittelbar bedecken, zeichnen sich vornehmlich durch eine Menge von Terebrateln aus (*terebratula varians* und *spinosa*. Schloth.); diejenigen Abtheilungen hingegen, welche an den festen jüngern Jurakalk grenzen, sind erfüllt mit Corallen, mit Wurzelstücken von Apiocriniten, mit Echiniten-Stacheln (einer der Abänderungen von *cidarites coronata*. schloth. angehörig), Pectiniten u. s. f.

Der jüngere Jurakalk, welcher, wie wir oben schon bemerkt haben,

dem Blauen gegen Norden vorliegt, spitzt sich gegen Osten, wo das Rogensteingewölbe in die Tiefe fällt, fast ganz aus, so dafs der Zusammenhang mit dem jüngern Jurakalke in der östlichen Verlängerung des Blauens grossentheils von dem Lehme der vorliegenden Hügel bedeckt wird. An dieser Stelle beobachtet man eine Kalkbreccie von ziemlich groben, wenig abgerundeten Bruchstücken jüngern Jurakalkes gebildet, unterteuft von mergeligen Schichten, und mit dem festen jüngern Jurakalke scheinbar in innigem Zusammenhange stehend, und zu derselben Formation gehörend. Trümmergebilde dieser Art sind im Gebiete des jüngern Jurakalkes eine seltene Erscheinung. Ihr Vorkommen an dieser Stelle ist wohl auch eine Folge des gewaltsamen, gerade hier aber plötzlich unterbrochenen Hervortretens des unterliegenden Rogensteins.

Auf der Südseite des Blauens findet sich der dichte jüngere Jurakalk, durch die gewöhnlichen Mergelschichten getrennt, gleichmäfsig auf dem südlich einfallenden Rogensteine abgelagert. Er setzt, indem der Winkel des Einfallens allmählig abnimmt, in südlicher Richtung über Nentzlingen bis an die Birs fort. In den Umgebungen von Grellingen kommen die Rogensteinschichten unter den Bänken des jüngern Jurakalkes zu Tage hervor; auch bey Zwingen scheint das im Thalgrunde der Fall zu seyn; unterhalb Nentzlingen aber sind die steil abgerissenen Felsen, zwischen welchen die Birs hindurchfliefst, beyderseits bis in die Tiefe des Thales von jüngerem Jurakalke gebildet. Jenseits Grellingen, auf dem rechten Ufer der Birs erhebt sich der jüngere Jurakalk sehr schroff zu einer beträchtlichen Höhe über den Flufs, und da er in horizontale Bänke abgetheilt ist, so mufs er an dieser Stelle eine sehr bedeutende Mächtigkeit besitzen. Die horizontale Stellung der Schichten dieser Gebirgsart hält an bis Rotris. Einzelne ziemlich beträchtliche Höhen, an welchen ebenfalls eine horizontale Lage der Schichten beobachtet wird, treten noch über die Gebirgsebene hervor. Wenn keine Verwerfungen hier eingetreten sind, so mufs also die Mächtigkeit des jüngern Jurakalkes noch viel beträchtlicher seyn, als sie sich beym ersten Absturze von Grellingen aus zeigt. Es ist aber nicht unwahrscheiulich, dafs mehrere jener hervortretenden Höhen Emporhebungen sind, welche längs Spalten, die den zusammenhängenden Fels unterbrechen, Statt gefunden haben. Die tiefen, schroff eingerissenen Thäler, welche in

dieser Umgegend in dem jüngern Jurakalke wahrgenommen werden, sind höchst wahrscheinlich ebenfalls solche Spalten, nur mit dem Unterschiede, dafs die durchbrochenen Felsen entweder durch die Umstände, welche die Hebung unmittelbar begleiteten, oder durch dabey eingetretene Zerrüttungen und spätere Wegführung losgerissener Theile nicht mehr an einander schliefsen und daher keinen zusammenhängenden Berg bilden, sondern eine Unterbrechung durch eine Thaltiefe zeigen. Denn die so oft geäufserte Meinung, dafs solche enge Felsenthäler des Jura blofs durch die zerstörende Einwirkung der Gewässer, ohne gewaltsame Zerrüttung des Felsenbaues selbst, entstanden sind, wird man kaum mehr anzunehmen geneigt seyn, wenn man die geneigte Lage der Schichten von Umstürzungen herleitet.

Von Rotris aus führt der Weg gegen Meltingen über einen von West gegen Ost sich erstreckenden Grat jüngern Jurakalkes, dessen Schichten unter einem Winkel von etwa vierzig Grad gegen SSO. einfallen. Die plötzliche Aendernng des Einfallswinkels der Schichten zeigt, dafs hier wenigstens eine Verwerfung in der Gebirgsmasse mufs Statt gefunden haben.

Die Masse jüngern Jurakalkes, welche in den Umgebungen von Rotris eine so beträchtliche Verbreitung, und trotz der wagrechten Lage der Schichten eine so bedeutende absolute Erhebung zeigt, dehnt sich, dieselbe Lage beybehaltend, gegen Osten und Westen aus. Die Erhebung nimmt gegen Osten an einzelnen Puncten noch mehr zu, gegen Westen und Südwesten in der Richtung der Dörfer Brislach, Breitenbach, Büsserach senken sich aber die Schichten allmählig, so dafs die schroffe Einfassung des Birsthales von Grellingen und Nentzlingen völlig verschwunden ist, und die so genannte Pafswangstrafse von Zwingen aus gegen Büsserach sich nur sehr allmählig in die Höhe hebt. In dem flachen weiten Thalgrunde der Umgebungen der Dörfer Brislach, Breitenbach und Wahlen wird auch der Jurakalk von einer jüngern Formation bedeckt, die eine gröfsere Verbreitung zeigt, als in manchen andern geringern Ausweitungen des Juragebirges. Dieses Gebilde besteht zum gröfsten Theil aus mächtigen horizontalen Schichten eines Molassesandsteins, welcher am besten in den Thaleinschnitten hinter Breitenbach beobachtet werden kann, da die hügelige Gegend, über welche er sich ausbreitet, an den meisten übrigen Stellen mit Vegetation zu sehr bedeckt ist. An einigen Puncten wird ein Kalksteinconglo-

merat wahrgenommen, welches ebenfalls dieser Sandsteinformation anzugehören scheint. Dieselbe wird ferner begleitet von Süfswasserkalkstein und Süfswasserkiesel, der letztere völlig übereinstimmend mit dem obenerwähnten von Biel und Benken, beyde erfüllt mit Ueberresten von Schalthieren Limnern, Planorben, Paludinen, unter welchen vorzüglich der in dem Mainzer-Grobkalke so häufige *Helicites paludinarius* (Schloth.) vorherrscht. Die Lagerungsverhältnisse zwischen dem Sandstein und dem Süfswasserkalk und Süfswasserkiesel können wegen Mangel anstehenden Gesteins nicht genau ausgemittelt werden. Da aber die beyden letztern Gesteine vorzüglich in der Nähe des Jurakalkes wahrgenommen werden, welcher die Unterlage der ganzen neuern Formation bildet, so ist es sehr wahrscheinlich, dafs sie die unterteufenden, die Sandsteine aber die unterteuften Gebirgsarten sind. In der Nähe von Wahlen findet man Pflanzenabdrücke in der Molasse; auch ist daselbst in frühern Zeiten ein Versuchbau auf Braunkohlen betrieben worden, welcher aber keine hinreichende Ausbeute gegeben hat. Oestlich von Wahlen an den Bergen, die in schroffen Felsabstürzen das Birsthal dicht oberhalb Laufen begrenzen, erhebt sich die Unterlage des Jurakalksteins wieder, ohne dafs jedoch die Lage seiner Schichten von der wagrechten sehr abwiche; und damit verschwindet auch der Sandstein gänzlich. Die Verhältnisse sprechen also hier ziemlich für die Annahme, dafs die jüngern Gebilde erst nach der allgemeinen Gestaltung des Juragebirges in einem Süfswassersee sich abgesetzt haben, der ein überall von höhern Bergen umgebenes Becken erfüllte, und erst späterhin durch das Birsthal einen Abflufs gefunden hat. Es stellen sich hier ungefähr dieselben Verhältnisse dar, wie sie Herr von Buch an der Süfswasserformation von Locle wahrgenommen hat *). In den kieseligen Gesteinen von Locle ist auch *Helicites paludinarius* eine sehr häufige Versteinerung. Es ist indefs sehr wahrscheinlich, dafs der Einschnitt des jetzigen Birsthales, welcher tiefer liegt als der Grund des Beckens jenes abgeflossenen Sees, nicht blofs durch die Kraft der Gewässer, sondern ebenfalls durch Zerrüttungen der festen Gebirgsmasse entstanden ist, wo dann das Juragebirge, vor der Annahme seiner jetzigen Gestalt, mehr als eine Zerrüttung müfste erlitten haben.

Im Süden und Westen des Molassegebildes von Breitenbach und Büsse-

*) Bulletin de la société philomatique. 1816. S. 180.

rach geht der jüngere Jurakalk überall sehr deutlich zu Tage aus. Es sind die obersten Schichten, die in der Gegend aufzutreten pflegen, der weifse, splittrige Kalk, welcher in unregelmäfsigen Höhlungen den Bohnerz führenden Thon enthält, und westlich gegen das Innere des Bisthums Basel sich sehr verbreitet.

Eine Bemerkung, welche Erwähnung verdient, ist die, dafs in diesem ganzen Becken ein grofser Reichthum von Geröllen von rothem Sandstein, von Quarz und quarzigen Gesteinen über die anstehenden Gebirgsschichten zerstreut ist. Es ist merkwürdig, im Innern einiger Thäler des Jura eine solche Menge Trümmer von Felsarten anzutreffen, welche nur aufserhalb des Gebirges anstehend gefunden worden sind. Zur Nachweisung der ursprünglichen Lagerstätte solcher Geschiebe müfste übrigens ihre Verbreitung in andern Thälern im Zusammenhange ins Auge gefafst werden.

Wenn wir in unserm Profile von Rotris aus uns mehr gegen Süden wenden, so treffen wir erst auf dem südlichen Abhange des südlich einfallenden Grates von jüngerm Jurakalk Spuren des rothen, Bohnerz führenden Thons; ein Beweis, dafs hier die obersten Schichten des jüngern Jurakalkes entblöfst liegen. In dem Längenthale, welches diesem Grate gegen Süden vorliegt, und in dessen östlicher Fortsetzung der Hof Engi steht, finden sich mergelige Gebirgsarten, welche, wie das so häufig bey diesen weichen Massen der Fall ist, den bewachsenen Thalgrund erfüllen, und wenig anstehendes Gestein entblöfst zeigen. Einige Felsen härterer Gebirgsmassen, die man antrifft, wenn man von Meltingen aus in dieses Längenthal gelangt, zeigen ein ziemlich steiles Einfallen gegen SSO. Höchst wahrscheinlich gehören diese Gebirgsarten sämmtlich den jüngern Mergeln an, welche das Zwischengebilde zwischen dem jüngern Jurakalk und dem ältern Rogensteine ausmachen. Die jetzige südlich einschliefsende Lage der Schichten, welche, wenn sie ursprünglich wäre, ein Aufliegen auf dem jüngern Jurakalk, und ein Unterteufen des gegen Süd vorliegenden Rogensteingrates andeuten würde, kann also erst in Folge von Zerrüttungen eingetreten seyn, die in dem Gebirgsstriche, in welchem wir jetzt mit unserm Profile gelangt sind, sehr häufig auftreten.

Südlich von dem eben beschriebenen Längenthale erhebt sich der aus älterm Rogenstein bestehende Grat des Katzenflüeli, ein in der allgemei-

nen Streichungslinie der Schichten fortsetzender Gebirgsrücken, wie sie im Jura so häufig wahrgenommen werden. Die Schichten auf der Höhe des Grates stehen senkrecht. Wenn man auf dem Grate gegen Osten fortgeht, so trifft man ein steiles nördliches Einfallen; noch mehr östlich in dem engen Durchbruch, welcher diesen scharfen Grat zwischen Nunningen und Engi durchschneidet, beobachtet man aber schon wieder sehr steil südlich einfallende Rogensteinschichten. Folgt man hingegen dem Grate des Katzenflüeli gegen Westen, so nehmen die senkrecht stehenden Schichten eine Neigung gegen Süden an, und an dem westlichen Ende des Gebirgsrückens, an der Rebenfluh, fallen die Rogensteinschichten auf dem Gipfel unter einem schwachen Winkel gegen S. oder genauer gegen SSO. ein. An dem südlichen Abhange der Rebenfluh, bey Zullwyl, ist der Einfallswinkel der Gebirgsschichten, die ebenfalls dem ältern Rogensteine anzugehören scheinen, ziemlich steil, aber ebenfalls gegen SSO. gerichtet. Das Querthal, in welchem die Bäche von Meltingen und Zullwyl zusammenfliefsen, schneidet hier den Rogenstein ab. Auf der Westseite des Thales trifft man indefs diese Gebirgsart sogleich wieder an. Sie setzt die von ONO. gegen WSW. fortlaufende Höhe zusammen, welche die nördliche Einfassung des Meltinger Längenthales bildet. Die Rogensteinschichten, welche diesem Thale zugekehrt sind, fallen unter einem höchst steilen Winkel gegen SSO. ein.

Wir sehen also hier einen Gebirgskamm von Rogenstein, dessen Schichten auf eine beträchtliche Erstreckung eine der senkrechten sehr genäherte Lage haben. Die Unbeständigkeit der Stellung der Schichten, wenn wir sie ihrer Streichungslinie nach verfolgen, ist ein nicht ungünstiger Umstand für die Meinung, dafs steil einfallende Gebirgsschichten nur durch Zerrüttungen und Hebungen horizontal liegender entstanden sind.

In dem Querthale unterhalb Meltingen, bey der Meltinger Mühle, stofsen ebenfalls steil südlich einfallende Bänke jüngern Jurakalks, an die steil südlich einfallenden Rogensteinfelsen der nördlichen Einfassung des Meltinger Thales. Diese Bänke zeigen Auswaschungen, welche im Jura an den gleichmäfsigen Felsflächen dieser Gebirgsart besonders häufig wahrgenommen werden *). Der jüngere Jurakalk hat hier nur eine geringe Verbreitung, denn in der Fortsetzung der Streichungslinie gegen Ost und West stehen die oben

*) S. Beyträge zur Geognosie 1. Bd. S. 60.

beschriebenen Rogensteingräte. Er scheint folglich durch irgend eine Verwerfung in seine jetzige Lage gekommen zu zeyn, wodurch wahrscheinlich zugleich das Querthal entstanden ist, welches die Gebirgskette durchschneidet.

Das weite Längenthal, in welchem Meltingen und Zullwyl liegen, wird seiner Länge nach durch einen mit grofser Regelmäfsigkeit fortsetzenden , wenig erhabenen, schmalen Gebirgskamm in zwey Längenthäler abgetheilt. Auf der Höhe dieses Kammes steht die Meltingerkirche; das Dorf und Bad Meltingen liegt hingegen zum Theil in einem Einschnitte, einem kleinen Querthal, welches durch diesen Kamm gebrochen ist, und durch welches der Meltinger Bach fliefst. Ein ganz ähnlicher Durchschnitt findet sich bey Zullwyl. Dieser kleine Gebirgsgrat besteht aus rauchgrauem Kalk, dessen Schichten eine unregelmäfsige, vielfach ändernde Stellung besitzen, ungeachtet der Grat selbst mit so auffallender Regelmäfsigkeit fortläuft. Senkrechte und sehr steile Schichten, dann gegen Süden gerichtete Einfallswinkel, namentlich an der Südseite des Hügels, herrschen vor. Der rauchgraue Kalk ist ganz derselbe, wie man ihn in horizontalen Schichten in der Nähe des Rheines, und im Wiesenthale auf dem rothen Schwarzwälder Sandstein abgesetzt findet. Er stellt sich zum Theil in seiner gewöhnlichen Gestalt, als dichter Kalkstein, von rauchgrauer Farbe, mit muscheligem Bruche dar; zum Theil als mehr oder minder fester, weifslicher dolomitischer Kalkstein, Nieren von Hornstein umschliefsend. Diese dolomitischen Abänderungen sind längs dem ganzen Gebirgskamme besonders häufig. Das Meltinger Badewasser quillt aus Schichten dieser Art, und verdankt ihnen wahrscheinlich seinen Gehalt an Talkerde *). In dem eigentlichen rauchgrauen Kalkstein finden sich Versteinerungen; vorzüglich herrschen Stielstücke des für diese Gebirgsart so charakteristischen *Encrinites liliiformis* (Schloth.) vor, welche einzelne Bänke ganz erfüllen.

In dem Grunde des Thales, zu beyden Seiten des Grates von rauch-

*) Diese Quelle besitzt eine Temperatur von 11°,4 R. und enthält nach der Analyse von Herrn Christoph Stähelin in tausend Theilen

Salzsauren Kalk	0,006	Kohlensauren Kalk	0,182
Salzsaure Talkerde	0,005	Kieselerde	0,004
Schwefelsaure Talkerde	0,305	Eisenoxyd	eine Spur
Schwefelsaurer Kalk	0,422		0,924

grauem Kalk, erstrecken sich die bunten Keupermergel und die mit Versteinerungen erfüllten mergeligen Gesteine des Gryphitenkalks. Die erstern schliefsen sich unmittelbar an den rauchgrauen Kalk an, und scheinen einen gröfsern Raum einzunehmen, als die vorzüglich in der Nähe des Rogensteins auftretenden Gryphitenmergel. Wie gewöhnlich, lassen diese weichen Gebirgsarten wenig anstehenden Fels wahrnehmen, und noch seltener Entblöfsungen, die sich über eine beträchtliche Strecke verfolgen lassen. Defshalb erlangt man nur an wenigen Stellen Aufschlufs über den Schichtenbau dieser so leicht verwitternden Massen. An der nördlichen Seite des rauchgrauen Kalksteingrates steht der bunte Mergel an mehrern Puncten, wo man ihn zu Tage ausgehen sieht, in fast senkrechten Schichten. Entfernter vom festen Gestein scheint die Lage der Schichten sehr veränderlich. So findet man in einer Sandgrube bey Zullwyl einen weichen, buntfarbigen Sandstein, welcher, in dieser Gegend wenigstens, den obersten Schichten der Keuperformation angehört, fünfzig Grad gegen SSO. einfallen. Er ist in der Nähe von den mergeligen Gebirgsarten der Formation des Gryphitenkalkes bedeckt, welche durch ihre charakteristischen Versteinerungen (*Belemnites paxillosus* (Scloth.), *Ammonites Bucklandi* Sow. u. s. f.) sich sehr leicht erkennen lassen. Diese Felsen scheinen eine Art von Gewölbe zu bilden, welches gegen Norden, Oberkirch zu, unter den an dieser Stelle ebenfalls nördlich einfallenden Rogenstein des Katzenflüelis sich zu senken scheint. Die bunten Mergel auf der Südseite des rauchgrauen Kalksteingrates legen sich ebenfalls unmittelbar auf den Kalkstein, aber unter weniger steilen Einfallswinkeln, weil, wie wir oben bemerkt haben, der rauchgraue Kalk an der Südseite des Grates oft unter mäfsigen Winkeln gegen Süd einfällt, und der unmittelbar aufliegende bunte Mergel in seiner Schichtenstellung übereinstimmt. Doch auch hier zeigen sich, so wenig aufgeschlossenes Gestein sich auch darbietet, eine Menge von Unregelmäfsigkeiten nicht nur in der Richtung des Einfallens, sondern, was im Jura immer selten ist, auch in der Lage der Streichungslinie. An der südlichen Einfassung des weiten Meltinger Thales scheint, so viel die Vegetationsdecke erkennen läfst, ein südliches Einfallen der bunten Mergel, und des dieselben bedeckenden Gryphitenkalkes, ziemlich allgemein zu seyn. Höher bestehen dann die Berge, wie an der nördlichen Einfassung, aus dem ältern Jura-Rogenstein.

Wir finden demnach in der Mitte des Meltinger-Thales einen rauchgrauen Kalk, ganz von derselben Beschaffenheit, wie wir ihn sonst am Rande des Juragebirges anzutreffen pflegen. Zu beyden Seiten des aus dieser Gebirgsart bestehenden Grates ziehen sich die bunten Mergel, ihnen zunächst die Mergel des Gryphitenkalksteins, und dann die aus älterm Rogenstein bestehenden Höhen. Wir haben also hier ganz dieselbe Reihe der Gebirgsarten, wie sie in den Gegenden, wo horizontale Schichtung durchgreifende Regel ist, in regelmäſsiger Lagerungsfolge über einander angetroffen zu werden pflegen; nur ist hier die Stellung der Schichten sehr mannigfaltig, oft senkrecht, so daſs die Aufeinanderlagerung der einzelnen Gebirgsarten selten mit Deutlichkeit beobachtet werden kann. Nehmen wir an, daſs der Rogenstein der Höhen auf der Nord- und Südseite des Längenthals einst eine zusammenhängende, ziemlich wagrecht geschichtete Decke gebildet habe, welche in spätern Zeiten in der Richtung der Streichungslinie des ganzen Gebirgszuges geborsten, und durch ein Hervordrängen der unterliegenden Formationen zur Seite gedrängt worden ist, so haben wir eine Erklärungsart, welche von der Gesammtheit der beobachteten Erscheinungen sehr befriedigende Rechenschaft giebt. Die steile, obschon ziemlich veränderliche Stellung der Schichten des hervorgehobenen rauchgrauen Kalkes, die veränderliche Schichtung der weichern mergeligen Gebirgsarten, endlich die ganze Beschaffenheit der das Thal begrenzenden Rogensteinhöhen entsprechen einer solchen Vorstellungsart. Es ist uns begreiflich, wie bey einer gewaltsamen Hebung die festern Bänke des Rogensteins und des rauchgrauen Kalkes mehr im Zusammenhang mit einander müssen geblieben seyn, und daher in entschiedenern Formen hervortreten, als die weichen mergeligen Schichten der Keuperformation und des Gryphitenkalksteins. Diese letztern werden bey den erfolgten Erschütterungen zu einer Gesammtmasse zusammengefallen seyn, welche weniger Trennungen, aber mehr theilweise Zerrüttungen des ursprünglichen Schichtenbaues darbietet, als die härtern Bänke. Sie werden aus dieser Ursache die Lücken zwischen den hervorragenden Felsen ausfüllen, und vorzugsweise den Grund der Thäler bilden müssen, auch abgesehen von der spätern auf die weichern Felsarten offenbar viel gröſsern zerstörenden Einwirkung der Gewässer.

Der rauchgraue Kalksteingrat des Meltingerthales setzt fort bis Nunnin-

gen. Daselbst ragt die dolomitische Abänderung in flach südlich einfallenden Schichten nur wenig über die Umgebungen hervor, und verliert sich bald unter den bunten Mergeln. Die Keuperformation scheint bey Nunningen den ganzen weiten Thalgrund zu erfüllen, indem die Schichten, welche zu beyden Seiten den rauchgrauen Kalk begleitet haben, sich zu einer zusammenhängenden Masse vereinigen, und den Kalkstein in horizontalen Lagern überdecken. Freylich kommen auch hier die Mergelgesteine unter der Vegetationsdecke nur selten hervor, so dafs man nicht leicht beurtheilen kann, in wie fern der Schichtenbau Störungen erlitten hat. Längs dem nördlichen Rogensteinzuge in diesem Theile des Längenthales zieht sich in der Richtung des Streichens eine kleine aus jüngerm Jurakalk zusammengesetzte Anhöhe, worauf das Dorf Oberkirch steht. Mehr östlich, bey Bretzweil, kommt der rauchgraue Kalk unter der Mergeldecke wieder hervor, und erstreckt sich von da ununterbrochen, als ein Streifen von beträchtlicher Breite, von West gegen Ost, längs des höchsten Gebirgszuges, welcher fast durchgängig die Grenze zwischen den Kantonen Basel und Solothurn ausmacht.

Von Meltingen setzt der Grat des rauchgrauen Kalkes auch gegen Osten, immer in dem Grunde des allmählig ansteigenden Längenthales bis jenseits Hinterbühl fort. Dort scheint sich aber der Zug dieser Gebirgsart völlig auszukeilen. In dem Querthale, durch welches die Pafswangstrafse von Büsserach nach Erschwyl führt, trifft man zunächst bey Büsserach senkrechte, von WSW. gegen ONO. streichende Schichten des dichten jüngern Jurakalkes, die Fortsetzung der geneigten Bänke dieser Gebirgsart, im Süden von Rotris. Die schroffen Felsen, worauf das Schlofs Thierstein steht, sind ebenfalls senkrecht geschichteter jüngerer Jurakalk, an dessen Wänden in horizontaler Richtung eine grofse Menge von Auswaschungen zu bemerken sind. Es folgen, wenn man auf der Pafswangstrafse gegen Süden fortgeht, mergelige Schichten; dann Schichten von älterm Rogenstein 60 Grad gegen NNW. einfallend. Mehr gegen Süden wird der Einfallswinkel geringer, und endlich nach einer kleinen, wahrscheinlich vom Vorkommen mergeliger Gebirgsarten herrührenden Ausweitung, findet man bey Erschwyl Fluhen von älterm Rogenstein, welche gegen Süden einfallen, und mit den Höhen der südlichen Einfassung des Meltingerthales zusammen hangen. Die

grofse Ausweitung des Meltinger-Längenthales ist also im Profil der Pafswangstrafse fast ganz verschwunden, indem die Rogenstein-Bänke der Bergrücken, welche jenes Thal gegen Norden und Süden begrenzen, sehr nahe zusammentreten, und statt einer starken Neigung nur mäfsige Einfallswinkel aufweisen. In dem Zwischenraume gehen die Keupermergel und der rauchgraue Kalk nicht mehr zu Tage aus. Diese Verhältnisse entsprechen der Vorstellungsart, welche wir uns von der Entstehung des Meltingerthales gemacht haben, vollkommen.

Wollte man sich die Erscheinungen durch die Annahme eines mehrfachen Wechsels der am Rande des Jura wahrzunehmenden Formationsfolge erklären, so müfste man wohl wegen des Verschwindens des rauchgrauen Kalkes bey Erschwyl, und des Zusammentretens der Mergel und des Rogensteins, welche denselben zu beyden Seiten in dem Meltingerthale begleiteten, den ganzen rauchgrauen Kalksteingrat mit seinen Umgebungen als eine nierenförmige Einlagerung in dem Rogensteine betrachten. Was wir aber für den rauchgrauen Kalk von Meltingen festsetzen, müfste dann auch für die grofse, von Bretzweil bis Oltingen sich erstreckende Partie dieser Gebirgsart geltend seyn. Bey einer solchen Voraussetzung würden eine Menge von Schwierigkeiten in den Weg treten, wenn wir uns von der Verschiedenheit der Gebirgsarten und ihrer Schichtenstellung, die auf dieser ganzen Erstreckung mit dem rauchgrauen Kalke in unmittelbare Berührung kommen, Rechenschaft geben wollten; Verschiedenheiten, deren Erklärung aus statt gefundenen Zerrüttungen der Gebirgsmassen sich von selbst ergiebt. Um vollends den gegenwärtigen Zustand der Gebirgsoberfläche aus der Voraussetzung eines ursprünglich umschlossenen nierenförmigen Kernes abzuleiten, müfste ein Aufwand zerstörender Kräfte zu Hülfe genommen werden, welche denjenigen, denen wir die Hebung der Formationen aus der Tiefe beylegten, völlig gleich kämen. Auch abgesehen von unsern Erfahrungen über den Bau der Erde in andern Weltgegenden, und von den Vorstellungen, welche wir seit Werner mit dem Begriffe einer geognostischen Formation verbinden, sind folglich unsere Beobachtungen im Juragebirge mit der Annahme eines mehrfachen Wechsels von rauchgrauem Kalk, buntem Mergel, Gryphitenkalk, älterm Rogenstein u. s. w., nicht vereinbar.

Gehen wir in der Linie unsers Profils gegen Süden fort, so finden wir

an dem südlichen Rande des Meltingerthales, bey dem Gilgenberger Schlofsgut, aber nicht an dem Hügel, worauf das Schlofs selbst steht, eine Sandgrube, in welcher der weiche buntfarbige Sandstein der Keuperformation in Schichten, die unter 50 Grad gegen SSO. einfallen, entblöfst liegt. Der Sandstein wird unmittelbar von gleichmäfsig einfallendem Gryphitenkalk bedeckt, welcher hier als ein crystallinisch körniger Dolomit erscheint. Es ist das für diese Gegenden eine ungewöhnliche Erscheinung; denn so häufig die dolomitischen Schichten in der Formation des rauchgrauen Kalkes anzutreffen sind, so selten treten sie deutlich ausgebildet im Gryphitenkalke auf. Das Gestein ist übrigens mit den gewöhnlichen Gryphiten (*Gryphites Cymbium*, Schloth.) ganz erfüllt. Nur an wenigen Muscheln ist aber die Schale sichtbar, sondern bey den meisten ist der Steinkern von drusigen, mit Kalkspathkrystallen erfüllten Höhlungen umkleidet, welche die Stelle der dicken Schalen einnehmen.

Schlofs Gilgenberg steht auf Rogensteinschichten, welche steil gegen NNW. einfallen, aber nur eine geringe Ausdehnung zeigen; denn hinter dem Schlosse senken alle Schichten unter verschiedenen Winkeln gegen SSO. ein. Die nördlich geneigten Schichten stehen mit der südlich einfallenden Hauptmasse durch kein Schichtengewölbe in Verbindung, sondern sie scheinen gewaltsam abgebrochen, und blofs angeschoben. Hingegen nimmt man an den Schichten, die gegen Süden geneigt sind, Biegungen wahr, indem an den Stellen, welche mehr gegen Süden liegen, der Einfallswinkel offenbar zunimmt. Gilgenberg steht auf einem gesonderten Hügel. An den Bergen, welche westlich liegen, und welchen der eben beschriebene Sandstein und der dolomitische Gryphitenkalk bereits angehört, scheint der Rogenstein, welcher die Höhen bildet, durchgängig blofs südliches Einfallen zu besitzen. Hingegen nimmt man östlich von dem Gilgenberger Schlofshügel an der höher sich erhebenden, durch ein kleines Querthal getrennten Bortenfluh, noch die beyderseitige Einsenkung der Schichten des ältern Rogensteins wahr. Wie die Felsen des Gilgenberger Schlosses, besitzt die Hauptmasse der Bortenfluh ein südliches, gegen Süden zunehmendes Einfallen. Die Schichten des nördlichen Theiles sind aber gegen Norden gesenkt, und eine enge, aus weiten Entfernungen sichtbare, tief niedersetzende, offene Spalte, sondert die nach entgegengesetzten Weltgegenden geneigten Schichtenpartien. Am nördlichen Fufse der Bor-

tenfluh kommt man beym Nachgraben auf die mergeligen Schichten der Formation des Gryphitenkalkes; es mufs folglich der nördlich einfallende Rogenstein neben dem Mergel senkrecht in die Tiefe setzen, wenn er nicht ungleichmäfsig über denselben abgelagert ist. Der Gedanke bietet sich von selbst dar, dafs jene Spalte, so wie die verschiedenen Einfallswinkel der Schichten Ergebnisse der bey der Hebung der Gebirgsmasse entstandenen Zerrüttungen sind; man sieht augenscheinlich, wie durch die Aenderung der Neigung ein Bruch der Schichten hat entstehen müssen. Der ganze Bau der Bortenfluh hat übrigens, die offene Spalte abgerechnet, so viele Aehnlichkeit mit demjenigen des nur durch ein kleines enges Querthal geschiedenen Gilgenberger Hügels, dafs beyde wohl zu gleicher Zeit ihre jetzige Gestaltung müssen erhalten haben. Wird aber das Daseyn einer noch jetzt bemerklichen offenen Spalte als gleichzeitig angenommen mit der Versetzung der Schichten der ganzen Gebirgsmasse in ihre jetzige Lage, so wird man die Entstehung der Thäler, welche die einzelnen Partien von einander trennen, wie die der zu beyden Seiten des Gilgenberger Hügels hinlaufenden Querthäler, in dieselbe Epoche setzen müssen, und eben so die Entstehung von Längenthälern, wie das Meltingerthal, welche von Felsmassen mit geneigten Schichten eingefafst sind. Wenn ferner eine verhältnifsmäfsig enge Spalte so wenig Veränderungen erlitten hat, wie sich an der Bortenfluh zu zeigen scheint, so kann man billig anstehen, der Einwirkung der Gewässer auf den festen Fels einen solchen Einflufs einzuräumen, wie in manchen Theorien über Thalbildung angenommen wird. Erfahrungen dieser Art stimmen übrigens sehr gut mit dem, was wir unter unsern Augen beobachten. Es entstehen durch Gewässer mächtige Umstürzungen und Umänderungen in losen Gebirgschichten; allein der feste Fels, wie z. B. der Kalksteinfelsen in der Mitte des Schaffhauser Rheinfalls, kann Jahrhunderte lang der Einwirkung von Wasserströmungen ausgesetzt seyn, ohne sehr beträchtliche Veränderungen zu erleiden.

Das Erdreich der Weiden, welche im Süden des Gilgenberger Schlofshügels sich erheben, besteht aus mergeligen Schichten, welche zum Theil Versteinerungen enthalten (*terebratula varians.* SCHLOTH.), und den jüngern Juramergeln anzugehören scheinen. In mäfsig südlich einfallenden, ziemlich harten Schichten dieser Gebirgsart hinter Gilgenberg war vor einigen Jahren ein kleiner Bau auf Schwefelkies im Gange, mit welchem Eisenvitriol bereitet wurde.

Der scharfe, in der allgemeinen Streichungslinie fortsetzende Grat des Dürenbergs besteht aus jüngerm Jurakalk. Die Schichten senken an der westlichen Seite des Berges steil südlich ein, stellen sich am höchsten Puncte auf den Kopf, und nehmen an dem östlichen Ende ein steiles nördliches Einfallen an. Auch hier bemerken wir also wieder die schnelle Aenderung in der Stellung der steil einfallenden Schichten, und die höchsten Hervorragungen, wo der Einfallswinkel am steilsten ist.

Im Süden des Dürenberges liegen Mergelgruben, und noch etwas mehr südlich, an der Grenze des Meltinger Bannes, ein Rogensteingrat (Duflesteten). Das Ausgehende des Gesteins ist zu sehr verdeckt, um eine zuverläfsige Abnahme der Stellung der Schichten zu gestatten. Die östlich gelegene, an Höhe den Dürenberg noch übersteigende, aus mäfsig nördlich geneigten Rogensteinbänken bestehende Birtisfluh ist die Fortsetzung dieses Gebirgsgrates. Südlich vom Rogenstein stehen senkrechte Schichten jüngern Jurakalkes. An dem Abhange, über welchen der Fufssteig hinunter führt, liegt der Hof Güpfi. Noch tiefer, beym Hofe Trumbach, steht dieselbe Gebirgsart an, aber in horizontalen oder schwach nördlich einfallenden Schichten, welche das Thal begrenzen, in dessen Grunde Neuhaus an der Pafswangstrafse liegt. Die Verhältnisse an dem ganzen Gebirgsabhange vom Gipfel des Dürenbergs bis Neuhaus, gestatten keine genaue Untersuchung der Berührungspuncte oder der Mittelglieder zwischen den Felsmassen, an welchen ein abweichendes Einfallen wahrgenommen wird. Man sieht aber doch im Allgemeinen, wie das Hervortreten des Rogensteins eine Zerrüttung in dem Schichtenbau des jüngern Jurakalkes hervorbringt, welche mit der Annahme einer Hebung von unten sich sehr gut in Zusammenhang bringen läfst.

Bey Neuhaus eröffnet sich ein Längenthal, dessen Grund gegen Ost sich allmählig erhebt, und bis oberhalb des Bogenthals zur Scheidung der Gebirgsgräte des Vogelbergs und des Pafswangs hinführt. Die Thalsohle besteht aus den Mergeln, welche den jüngern Jurakalk vom ältern Rogensteine sondern. Die nördliche Thalwand ist durchgängig von jüngerm Jurakalk gebildet, welcher in der allgemeinen Streichungslinie fortsetzt, und ein vorherrschendes nördliches Einfallen der Schichten zeigt. So wie der Thalgrund sich erhebt, wächst auch die absolute Höhe der Thalwand und damit zugleich der Einfallswinkel der Schichten. Auf dem höchsten

Puncte der Wand, dem Gipfel des Vogelbergs, steht der jüngere Jurakalk in völlig senkrechten Schichten an. Die südliche Einfassung des Längenthales wird ebenfalls von einem zusammenhängenden Grate gebildet, welcher aus älterm Rogensteine besteht. Jenseits Neuhaus führt die Paſswangstraſse über den tiefsten Punct dieses Grates. Man bemerkt daselbst 50 Grad gegen NNW. einfallende Rogensteinschichten, welche von den mergeligen Zwischengebilden zwischen Rogenstein und Gryphitenkalk unterteuft werden. Näher bey Neuhaus ist der Einfallswinkel etwas geringer. Von diesem Puncte hebt sich die südliche Einfassung des Längenthales immer mehr empor, so wie man gegen Osten vorrückt; zugleich nimmt der Einfallswinkel der Schichten zu, und das ganze Thal wird enger. Der höchste Punct des Grates und der ganzen Umgegend ist der Gipfel des Paſswangs. Daselbst stehen die Schichten ebenfalls beynahe senkrecht. Der Rogensteingrat setzt von da eine beträchtliche Strecke weit, ohne alle Unterbrechung, noch mehr gegen Osten fort, und der Einfallswinkel der Schichten bleibt immer gegen Norden gerichtet; nur wird er wieder geringer, so wie die Höhe des Gebirges sich vermindert.

Wir sehen aus den Beyspielen der Kette des Vogelbergs und des Paſswangs, wie das Ausgehende aller Gebirgsformationen des Jura längs der Streichungslinie der Gebirgsschichten, d. h. von WSW. nach OSO., gemeiniglich ziemlich weit fortsetzt, so mannigfaltig auch die Aenderungen nach dem Profile der Schichten seyn mögen. Wenn wir unsern Durchschnitt vergleichen mit dem zwischen den Paſswang und Bretzweil fallenden Theil meiner geognostischen Karte des Kantons Basel, so bemerken wir, daſs auch nördlich vom Vogelberg ganz dieselbe Folge von Formationen wahrgenommen wird, wie im Norden von Neuhaus. Es setzt der Rogenstein der Birtisfluh bis zu den senkrecht geschichteten Felsen bey der Ullmatt und weiter fort, obwohl nach Maſsgabe der Lage der Schichten die Breite der Oberfläche, welche der Rogenstein bedeckt, manchen Aenderungen unterworfen ist. Wir finden am Bretzweiler Stierenberge die Fortsetzung des jüngern Jurakalkes des Dürenberges und etwas mehr nördlich eine über das weite Bretzweilerthal hervorragende Rogensteinhöhe, welche bloſs die Fortsetzung der Bortenfluh ist. Von der Uebereinstimmung der Formationen in dem Grunde des Bretzweiler und Meltinger Thales haben wir bereits oben gesprochen.

Wegen dieser Uebereinstimmung der Formationen in der Richtung der Streichungslinie haben wir die Durchschnittslinie unsers Profils bey Neuhaus abgebrochen und etwas mehr gegen Osten verlegt. Der jüngere Jurakalk des Vogelberges in der neuen Profillinie ist die Fortsetzung der ungleich weniger erhabenen Kalksteinfelsen nördlich von Neuhaus. Eben so steht der Gipfel des Paſswangs auf der Verlängerung des südlich von Neuhaus sich erhebenden Rogensteingrates. Diese Verschiebung gewährt uns den Vortheil, unsere Durchschnittslinie durch das Querthal der Dünneren über Mümliswyl, Ballstall und die Klus hindurch zu führen, wo die natürliche Durchbrechung der Bergketten die Erforschung ihres innern Baues erleichtert.

Die senkrecht stehenden Rogenstein-Schichten der Paſswanghöhe, und ihre östliche, ein nördliches Einfallen zeigende Fortsetzung an der Wasserfalle, bilden auf der Südseite einen schroffen Felsabsturz von bedeutender Höhe. Sie werden von der Formation des Gryphitenkalkes und von den bunten Mergeln unterteuft. Die letztern erfüllen den Grund des Längenthales der Limmeren, welches sich längs der Felswand hinzieht, und auf der Südseite ebenfalls durch eine Rogensteinhöhe eingefaſst ist. Sie scheinen, wie die bunten Mergel im Meltingerthale, ein höchst veränderliches Einfallen zu besitzen, und lassen fast alle Abänderungen des Gesteins wahrnehmen, welche die Formation in der Umgegend aufzuweisen pflegt. So wird beym Rammisgraben im östlichen Theile des Limmerenthales eine Gypsgrube betrieben. Das Lager, aus röthlichen und weiſsen Knollen dichten Gypses bestehend, die von einem schwarzen Thongyps umhüllt werden, hat die gewöhnliche Beschaffenheit der Gypslager des bunten Mergelgebildes. Es wird unmittelbar bedeckt von weichem, ziemlich stark gegen Süden einfallenden Keupersandstein. Die bunten Mergel setzen sogar über das auf der Grenze des Kantons Basel liegende, östliche Ende des Limmerenthales hinaus, bis jenseit der Bilsteinen fort, wo auf eine kurze Erstreckung mit schwachem südlichem Einfallen, der rauchgraue Kalkstein darunter hervor kömmt, welcher auf der Solothurnischen Seite nicht zu Tage ausgeht. Dem rauchgrauen Kalke gegen Norden liegen die horizontal geschichteten, zum Theil noch in einem tiefern Niveau anstehenden Felsen ältern Rogensteins von Neunbrunnen vor, welche folglich nur durch eine Verschiebung in ihre jetzige Stellung können gelangt seyn. Gegen Westen zieht sich das Limmerenthal

ebenfalls in die Höhe, bis unterhalb des Gipfels des Paſswangberges, in die Nähe des Sennhauses vom untern Paſswang. Von dieser Höhe gegen Westen zieht sich von dem nördlich gelegenen Bogenthale durch den Grat des Paſswang-Berges gesondert, ein neues Längenthal hinunter, an dessen südlichem Abhange die sogenannte Paſswangstraſse von Neuhaus aus in die Höhe führt. Auch hier findet man die bunten Mergel wieder. Es zeigen sich an der Straſse Schichten, die unter einem mäſsigen Winkel gegen Nord sich neigen.

Die südliche Einfassung des Limmerenthals ist von einem engen felsigen Querthal durchschnitten, durch welches in der Linie unsers Profils der Schlierbach die Gewässer des Thals gegen Mümliswyl hinunter führt. Am Anfange stellt sich eine aus senkrechten Rogensteinschichten bestehende Felswand dar. Hinter derselben liegt der Hof Genneten. Südlich von dem kleinen Längenthale, welches die zu diesem Hofe gehörigen Weiden einnehmen, steht wieder älterer Rogenstein in steil südlich einfallenden Schichten an, die von den gewöhnlichen Mergeln, und dann von dem jüngern Jurakalke bedeckt werden. Die Bänke der letztern Felsart setzen längs dem Schlierbache mit allmählig abnehmender Neigung bis in die Nähe von Mümliswyl fort. Eine Menge von Auswaschungen sind an ihnen wahrzunehmen. Die Rogensteinschichten zu beyden Seiten des kleinen Thals von Genneten, die daselbst durch eine Verwerfung getrennt seyn mögen, scheinen sich in ihrer östlichen Fortsetzung zu einer zusammenhängenden Masse, welche keinem Zwischenthale mehr Raum giebt, zu vereinigen. Man trifft sie in einem höhern Niveau mit flachem südlichem Einfallen, beym Hofe Heuberg, nahe an der Grenze des Kantons Basel. Noch mehr gegen Osten setzen sie in dem Rogensteinrücken fort, durch dessen Felsen die Landstraſse des obern Hauensteins gesprengt ist. Eben so läſst sich ihre Fortsetzung gegen West leicht verfolgen. Sie bilden den Gebirgskamm, welcher auf der Südseite des Thales der Limmeren bis zum höchsten Puncte der Paſswangstraſse, in der Nähe des untern Paſswangs emporsteigt, und von da gegen Westen wieder in die Tiefe setzt. Die Neigung der Schichten ist auf dieser Seite mancherley Aenderungen unterworfen, wie schon die bloſse Ansicht des Berges, von den Limmeren-Weiden aus, lehrt. Beym höchsten Punct der Paſswangstraſse beobachtet man einen mäſsigen südlichen Einfallswinkel; noch mehr gegen

Westen an der so genannten glatten Fluh, neben welcher die Strafse gegen Neuhaus herunter führt, völlig senkrechte Rogensteinschichten. Auf ähnliche Weise, wie der Rogenstein von Genneten, setzt auch der jüngere Jurakalk, wenn auch mit einigen Unterbrechungen, gegen Osten und Westen fort. An der Pafswangstrafse, welche von ihrem höchsten Puncte bis in das Mümliswylerthal dem südlichen Abhange des Gebirgsrückens folgt, scheint selbst ein unregelmäfsiges Zusammenstofsen zwischen dem ältern Rogenstein und dem jüngern Jurakalke, welcher an einigen Stellen ebenfalls Rogensteingefüge annimmt, statt zu finden. Die schwach südlich einfallenden Schichten ältern Rogensteins, welche längs der Strafse am obern Theile des Gebirgsabhanges entblöfst sind, nehmen tiefer eine schwache Neigung gegen Nord an. Sie biegen sich dann plötzlich um, so dafs sie senkrecht stehen, und auch steil gegen Süd einfallen. Hier legen ebenfalls steil südlich geneigte Schichten jüngern Jurakalkes sich an, die aber weiter unten am Abhange sogleich wieder unter einem mäfsigen Winkel gegen Nord einschiefsen, und diese Lage bis an den Fufs des Berges beybehalten. Im Grunde des Thals, westlich von Mümliswyl, glaubt man auch wieder das Ausgehende wagrechter Schichten ältern Rogensteins, die den jüngern Jurakalk unterteufen, zu erkennen.

Der Grund des breiten Mümliswyler Längenthals wird gegen Osten enger, und ist daselbst mit einem weichen, zum Theil härtere Knauern einschliefsenden Molassesandstein erfüllt. Dieses Gebilde ist besonders deutlich bey dem Hofe Breite wahrzunehmen. Auch findet man in dieser Gegend schon ziemlich grofse eckige Geschiebe von Alpengebirgsarten *).

In dem Querthale, welches den Gebirgszug in Süden des Mümliswyler Thales durchschneidet, hat man eine sehr vollständige Ansicht des ganzen innern Baues der Felsmassen. Zerrissene Felsen, aus senkrechten Bänken jüngern Jurakalks gebildet, ziehen sich in der Streichungslinie längs der südlichen Einfassung des Mümliswylerthales hin. Im Kanton Basel trifft man bey Bachthalen, unweit Langenbruck, die östliche Fortsetzung dieser Schichten. Der Kern der Gebirgskette selbst wird durch ein vollständiges, auf der Nordseite nördlich, auf der Südseite südlich einfallendes, und von den

*) Vgl. Beyträge zur Geognosie 1. Bd. S. 142.

gewöhnlichen Mergelgebirgsarten unterteuftes Rogensteingewölbe gebildet, welches auf der Ostseite des Querthales an der Lobiseifluh, auf der Westseite, etwas weniger regelmäſsig an der Aeschenfluh sich darstellt. Die östliche Fortsetzung des Rogensteinzuges der Lobiseifluh bildet die Wannenfluh, oberhalb Langenbruck, an welcher ebenfalls ein vollständiges Schichtengewölbe wahrzunehmen ist. Es wäre aber leicht möglich, daſs zwischen beyden Puncten die vollkommene Wölbung der Schichten durch Verwerfungen unterbrochen wäre, welche die unterteufenden mergeligen Gebirgsarten in ein verhältniſsmäſsig höheres Niveau versetzen. Noch mehr östlich, bey der Schwenge, trennen sich die nach entgegengesetzten Weltgegenden einfallenden Rogensteinschichten völlig, und schlieſsen ein mit den Gryphitenmergeln erfülltes Thal ein*).

Südlich von dem Rogensteingewölbe, durch einen von den jüngern Juramergeln erfüllten Thalgrund (Hinterfluh) getrennt, erheben sich zu beyden Seiten des Querthals schroffe Felswände von jüngerm Jurakalke, welche bey St. Wolfgang nur durch einen engen Durchbruch dem Bache und der Straſse den Ausgang gestatten. Schloſs Falkenstein steht auf einem niedrigen Theile dieses Felsenkammes. Der Einfallswinkel der Schichten ist 70 Grad SSO. Diese Felsen bilden die steile nördliche Wand des Ballstaller Längenthals. Sie setzen westlich, mit Beybehaltung der Stellung der Schichten über den Ballstaller Wasserfall, gegen Höngen fort; anderseits östlich längs der Hauensteiner Landstraſse, bis gegen Holderbank und dann jenseits über Bärenwyl.

Das Thal von Ballstall, mit seiner Fortsetzung gegen Matzendorf, ist eines der gröſsten und breitesten Längenthäler in diesem Theile des Jura. Zunächst um Ballstall, zur Seite der Dünneren, welcher durch den Felsendurchbruch bey Falkenstein in das Längenthal tritt, und an der gegenüberstehenden Seite durch ein ganz ähnliches felsiges Querthal bey Clus dasselbe wiederum verläſst, ist der Thalgrund eben und mit Geröllen bedeckt. Im Osten von Balltsall, auf der Südseite des Thales, gegen die Ziegelhütte, finden sich Hügel von Molassesandstein und grünlichgrauen und röthlichen Mergeln, in horizontale Schichten abgetheilt. Dieses Molassegebilde hat, wie die entsprechenden Gesteine des Mümliswyler- und die Süſswasserformation des

*) a. a. O. S. 83.

Laufenthales, das Aussehen, erst nach der allgemeinen Gestaltung des Juragebirges abgesetzt zu seyn, in Seen, welche die Längenthäler einige Zeit erfüllt haben. Wir haben aber bereits angeführt, dafs der Abflufs solcher Seen höchst wahrscheinlich nicht blofs durch die Gewalt der ihnen entströmenden Gewässer bewerkstelligt worden ist, sondern dafs neue Zerrüttungen des Gebirges, obwohl von geringerer Intensität als die früher erfolgten, dazu die hauptsächlichste Veranlassung gegeben haben mögen. Diese Ansicht wird unterstützt durch mehrere Erscheinungen, welche wir im Kanton Basel beobachten. Wir bemerken daselbst Süfswassergebilde, die offenbar in demselben Becken abgesetzt worden, aber durch ein tiefer liegendes, in feste Kalkfelsen des Jura eingegrabenes Thal geschieden sind. Wir beobachten ferner Molasse und Süfswasserkalksteine von ähnlicher Beschaffenheit und also wohl auch von gleichzeitiger Entstehung, wie die der Thäler unserer Durchschnittslinie, aber auf Höhen vorkommend, wie z. B. in der Nähe des Hummels, wo sich das Becken, welches sie umschlossen hat, nicht wohl denken läfst*).

Das Querthal der Clus, welches die südliche Einfassung des Ballstaller Thales durchschneidet, zeigt zu beyden Seiten entsprechende Gewölbe von jüngerm Jurakalk, zur Linken die Roggenfluh, zur Rechten die Lehnfluh. Die Kalksteinschichten, wie das bey Schichtengewölben dieser Art gewöhnlich ist, laufen nicht ununterbrochen fort, sondern sie sind von einer grofsen Anzahl Querklüften durchsetzt, so dafs das Ganze als eine Folge bogenförmig an einander gereihter Fluhen sich darstellt. Das Schlofs Blauenstein steht am nördlichen Ende des Gewölbes der Rogenfluh auf einem Felsen, dessen Bänke 30 bis 40 Fufs gegen NNW. einfallen. Beträchtliche Lager grauen und braunrothen, Bohnerz führenden Thons, bedecken unmittelbar den dichten Kalkstein, an der Erzmatt, längs dem nördlichen Abhange des Gebirges. Die Mächtigkeit des Thons, und die Häufigkeit des Bohnerzes in demselbigen ist äufserst veränderlich, wie das beym Vorkommen dieses Eisensteins gewöhnlich der Fall zu seyn pflegt; im Ganzen hat aber die

*) Vgl. a. a. O. S. 146. In dem Meltingerthale, aber etwas entfernt von dem Puncte, durch welchen unsere Durchschnittslinie geführt ist, beym Schlief, an dem Bretzweil gegenüber liegenden Rogensteinabhange, kömmt auch ein graulichgrüner, der Molasseformation angehörender Sandstein vor.

Lagerstätte schon seit geraumer Zeit eine grofse Menge vorzüglichen Erzes geliefert, welches in dem Hochofen der Clus ausgeschmolzen wird. Ersteigt man von hier aus den Gipfel des Gebirges, den Roggenschnarz, worauf ehemals die Hochwacht stand, so gelangt man an zwey Stellen über Fluhen, welche terrassenförmig am Gebirgsabhange fortsetzen, und von weitem sichtbar sind. Es sind dieselben vielleicht durch Verwerfungen der Gebirgsmasse erzeugt. Die mächtigen Bänke des jüngern Jurakalkes auf dem Gipfel liegen fast horizontal; sie zeigen eine Menge grofser Höhlungen, und überhaupt eine sehr zerrissene Gestalt. Am südlichen Abhange gehen mergelige Gesteine zu Tage aus. In der südlichen Hälfte der beyden Thalwände der Clus stellt sich, unter dem grofsen Gewölbe jüngern Jurakalks, ein kleineres Gewölbe von älterm Rogenstein dar. Endlich liegt dem ganzen Gebirge der Rogenfluh im Süden eine kleine Erhöhung vor, worauf das Schlofs Bechburg steht. Sie besteht aus einem grobkörnigen Rogenstein, welcher indefs dem jüngern Jurakalke anzugehören scheint, und auch in weifslichen, dichten Kalkstein mit kleinmuscheligem Bruch übergeht. Die Schichten fallen 75 Grad gegen NNW. ein, und bieten auf der Südseite eine schroffe Fluh dar, welche sowohl gegen Ost als auch an der südlichen Begrenzung des Gebirgszuges der Westseite des Cluserthales fortsetzt. Es sind dieses die letzten Gebirgsmassen, die dem Jura angehören. An ihrem Fufse, bey Oensingen, breitet sich das mit Geröllen bedeckte ebene Thal der Dünneren aus, über welches zwischen Kestenholz und Aarwangen sich Hügel erheben, die aus Mergelablagerungen, erfüllt mit Urfelsgeröllen aller Art, und aus Sand bestehen; Gebirgsarten, welche dem grofsen Schweitzerischen Molassegebilde untergeordnet sind.

Anmerkung. Herr Charbaut, welcher durch seine Arbeiten so wesentlich zur Förderung unserer geognostischen Kenntnifs des Juragebirges beygetragen hat, bemerkt in einer Abhandlung in den *Annales des Mines*. B. 13. S. 177., wie die Beständigkeit der Unterteufung des Jurakalksteins durch den bunten Mergel und den Gryphitenkalk, die er beyde unter der gemeinschaftlichen Benennung der *formation du calcaire à gryphées* begreift, an dem Rande des Gebirges, in der Umgegend von Lons-le-Saunier, es höchst

wahrscheinlich mache, dafs auch im Innern der Jurakette die vereinzelten in ihrer Schichtenstellung äufserst mannigfaltigen, sonst aber in ihrer ganzen Beschaffenheit völlig übereinstimmenden Parthien des Gryphitenkalkes zu dem Rogensteine und dem dichten Jurakalksteine in einem ähnlichen Lagerungsverhältnisse stehen. Er hebt mit Recht die Unwahrscheinlichkeit meiner frühern Meinung eines mehrmahligen Wechsels zwischen diesen Formationen hervor. Zur Unterstützung seiner Ansicht führt er einen unmittelbaren bergmännischen Beweis aus dasiger Gegend an, dafs verschiedenartige Gebirgsarten sich unter Verhältnissen berühren können, die, der blofsen Schichtenstellung nach zu urtheilen, auf ein entschiedenes Unterteufen hinweisen, ungeachtet ein plötzliches Absetzen Statt findet. Das Beyspiel steht mit der im gegenwärtigen Aufsatze entwickelten Vorstellungsart in einem so genauen Zusammenhange, dafs ich es hier beyfüge, um so mehr, da wir im Juragebirge so selten im Falle sind, geognostische Schlüsse durch bergmännische Erfahrungen zu unterstützen.

Bey Ville du Pont, einem am Doubs unterhalb Mont Bénoît gelegenen Dorfe, zeigen sich am rechten Ufer dieses Flusses, am Fufse des Thalgehänges, ziemlich horizontal liegende Bänke von buntem Mergel in einer Mächtigkeit von wenigstens sechszehn Meter entblöfst. Eine Schicht magerer Steinkohlen und mehrere Gypslager sind denselben untergeordnet. Das Flufsbett selbst besteht aus horizontal geschichtetem, dichtem, muscheligem Jurakalk. Wenn folglich keine Störungen Statt gefunden hätten, so müfste der Jurakalk unter den bunten Mergeln fortsetzen. Allein ein nur in geringer Entfernung vom Ufer getriebener Schacht von zwanzig Meter Tiefe, welcher vier Meter unter den Spiegel des Flusses reicht, steht gänzlich in dem Gyps- und Mergelgebirge, ohne fremdartige Schichten in der Tiefe anzutreffen, und beweist also, dafs an dieser Stelle die bunten Mergel und der Jurakalk nur an einander geschoben sind.

Man ist versucht zu glauben, dafs an einem andern Orte Herr Charbaut in den Irrthum, den er mir mit Recht nachgewiesen hat, selbst verfallen seyn möchte, wenn er nämlich über dem Gryphitenkalk drey auf einander folgende, aus Mergelschichten und aufliegendem dichtem Kalke bestehende Etagen des Juragebirges annimmt. Er ist selbst unentschieden, welche Merkmale der Unterscheidung er zwischen diesen drey Abtheilungen aufstellen will, da diese,

nach seinen eigenen Angaben, unter einander die gröfste Aehnlichkeit besitzen, und bey jeder derselben Eisenrogenstein als Mittelglied zwischen Mergel und Kalk sich darstellt. Ueberdiefs ist die Stellung der Schichten unregelmäfsig und veränderlich; unmittelbare Beweise der Auflagerung fehlen, so dafs man auch hier zur Annahme durchgreifender Zerrüttungen des frühern Baues sich geneigt finden könnte, welche Theile einer früher zusammenhängenden Masse getrennt, und in verschiedenes Niveau versetzt hätten. Der Umstand, den Herr Charbaut für eine solche Umgestaltung als besonders ungünstig ansieht, dafs man eine Sonderung eines schmalen, langen Streifens der Felsmasse von dem Hauptgebirge annehmen müsse, welche, trotz einer mächtigen Verschiebung, die horizontale Lage der Schichten beybehalten hat, scheint mir keine so grofsen Schwierigkeiten zur Erklärung darzubieten, wenn man, wie die meisten Erscheinungen im Juragebirge zu beweisen scheinen, Hebungen von unten, und nicht Senkungen als die Hauptursache der Zerrüttung des ursprünglichen Schichtenbaues ansieht. Doch, ich enthalte mich ein Urtheil über die geognostischen Verhältnisse einer Gegend zu fällen, die ich nicht aus eigener Ansicht kenne.

III.

Beyträge zur Naturgeschichte des Bartgeyers (Gypaetos barbatus).

Von Hauptm. Thom. Conr. v. Baldenstein.

Der Bart- oder Lämmergeyer ist bekanntlich ein Gebirgsvogel, der gewöhnlich in den kühlen Regionen unserer Alpen, über ihren Weidhalden und unermeſslichen Abgründen schwebt; auf bedeckten Absätzen oder im Geklüfte schroffer, meist unersteiglicher Felsen horstet; dort jährlich zwey, öfter aber nur ein Junges erzieht, und sich und die Seinigen von Fleisch und den Knochen geraubter Thiere ernährt.

Es ist demnach leicht zu begreifen, daſs dieser Raubvogel, einer der seltensten und furchtbarsten, die es giebt, von jeher nur mit Anstrengungen und Mühe in seinem Wesen und Wirken studirt werden konnte. Obschon er längst, als einer der interessantesten Gegenstände, von in- und ausländischen Ornithologen der Beobachtung gewürdigt wurde, so ist gleichwohl bis auf den heutigen Tag seine Naturgeschichte in manchen wesentlichen Stücken lückenhaft und unvollkommen geblieben. Besonders aber liegt das Wesen seiner Fortpflanzungsart noch im Dunkeln, und, so viel mir bekannt, besitzt noch bis auf den heutigen Tag kein Ornithologe das ächte Lämmergeyer-Ey.

Dieſs im Vorbeygehen Gesagte wird mich entschuldigen, wenn ich es für interessant genug gehalten habe, hier einige Bruchstücke über das Betragen und die Lebensart eines Lämmergeyers mitzutheilen, den ich über sieben Monate in der Gefangenschaft unterhielt, mit aller Sorgfalt ernährte, täglich beobachtete, und der mir leider gerade in einer Epoche entrissen wurde, wo ich angefangen haben würde, wichtige Beobachtungen an ihm zu machen.

Ich gebe indeſs meine Bemerkungen hier in ihrer natürlichen Reihenfolge, wie ich mir dieselben zu seiner Zeit aufgezeichnet habe.

Mein Bartgeyer wurde ungefähr Anfangs Juli 1826 im Bergthal Codera (über Novate am Comer-See) als junger flügger Vogel aus dem Horste genommen, und von dem kühnen Jäger, den man an langen Stricken zu jenem hatte herab lassen müssen, im Flecken Cleven an einen Liebhaber verhandelt, und von diesem war er den 4. September an mich gekommen. In Rücksicht seiner Farbe will ich nur bemerken, dafs er das schwarzbraune Nestkleid mit weifs geflecktem Oberrücken trug. Sein Schnabel war grünlich grau, der Augenstern nufsbraun (nicht gelb, wie an Naumanns jungem Vogel), die Füfse sammt Zehen grau, mit schwarzen, wenig scharfen und gekrümmten Klauen.

Der Vogel war damals, als ich ihn erhielt, aus Mangel an hinlänglicher und ordentlicher Nahrung schwach und so traurig, dafs er jede Bewegung zu scheuen schien; defswegen suchte er auch keine Gelegenheit zur Flucht zu benutzen, obschon ihm diese bey einiger Munterkeit sehr leicht geworden wäre. Daher war auch seine Wildheit gedämpft. Ich versetzte ihn in ein hochgelegenes Zimmer, und versah ihn von nun an sorgfältig mit angemessener Nahrung.

Mein Vogel fühlt sich im September schon besser als Anfangs; jedoch sitzt er gewöhnlich ruhig auf dem Fenstergesimse seines Zimmerchens, und blickt durch das Drahtgitter desselben, indem er auf alles Acht gibt, was sich von Aufsen hin und her bewegt. Stets sucht er so zu stehen, dafs der Schwanz frey herab hängen könne. Wenn man sich ihm nähert, sucht er die Absicht, die man dabey haben möchte, durch scharfes Anblicken zu errathen. Verhält man sich dann, auch ganz in seiner Nähe, ruhig, so schwindet aller Verdacht aus ihm, und er fährt furchtlos in seiner Beschäftigung fort. So bald man ihn aber streichelt oder sonst berührt, so wird er unruhig, und sucht sich zu entfernen. Diefs geschieht jedoch nicht stürmisch, sondern mit einer Art von Phlegma, welches ihm eigen zu seyn scheint. Geht man rasch auf ihn zu, so dafs er einen Angriff zu befürchten hat, so blickt er den Kommenden starr an, und sträubt die langen Federn des Hinterkopfes. Packt man ihn wirklich an, und hebt ihn in die Luft, so schreyt er Giegigi, wie ein anderer Raubvogel, sucht sich aber weder mit dem Schnabel noch mit den Fängen zu vertheidigen, sondern ist stets nur auf seine Flucht bedacht, indem er ziemlich schnell im Zimmer herum läuft.

Frisches Hammelfleisch schmeckt ihm sehr gut. Ich reiche es ihm in grofsen Brocken, worin auch die Knochen sind, mit den Fingern, und er fafst es ganz sachte mit dem Schnabel. Hat er Hunger, so verschluckt er jene ganz, seyen sie auch halb faustgrofs, sonst aber fafst er sie unter die Fänge, und reifst so, indem er darauf steht, kleine Bissen davon ab. Fällt ein auch noch so kleines Stückchen daneben, so nimmt er's, seines krummen Schnabels ungeachtet, mit Leichtigkeit auf, und läfst nichts verloren gehn. Riecht das Fleisch, besonders Eingeweide, schon etwas, so kostet er immer daran herum, schüttelt den Kopf, und geniefst es nur, wenn der Hunger ihn dazu zwingt.

Er trinkt alle Tage, und ziemlich viel. Das Wasser kann er sich nur aus einem etwas breiten Geschirr zueignen; denn er mufs solches schnell mit dem Unterschnabel auffassen, und dann bey in die Höhe gerichtetem Hals einfliefsen lassen, wobey er den Schnabel auf und zu macht, wie die Hühner.

Den 15. September brachte ich meinen Vogel in einem grofsen Korbe, welcher oben mit Schnüren vergittert war, und auf das Dach der Postkutsche gebunden wurde, über den Splügen nach Baldenstein. Die enge Gefangenschaft auf der Reise war ihm unerträglich. Er stemmte sich mit aller Kraft seiner Füfse gegen den Boden seines Behälters, indem er mit dem Rücken die Decke aufwärts zu stofsen bemüht war, und jämmerlich dazu schrie. Als er am Abend von seiner Qual erlöst wurde, war er sehr schwach, und es fehlte ihm die Klaue an einer der äufsern Zehen, welche er sich, wie es bey dem Horn einer Kuh geschieht, nicht abgebrochen, sondern ausgestofsen hatte.

Ich quartirte ihn in meiner Wohnung im obersten leeren Raum eines Thurms ein, wo die frische Luft von mehreren Seiten freyen Zutritt hatte. Hier ähnelte es seinem natürlichen Aufenthalt, und er probirte alsobald seine breiten Flügel wie die jungen Tauben. Er erhielt eine niedere Schlachtbank, worauf ich in der Folge alle Nahrung für ihn legte, und in der Mitte des Raumes ein fünf Schuh hohes, breites Gestelle von Bretern zum Sitze.

Das erste, was ich meinem Geyer brachte, war ein junges, lebendiges Kätzchen. Dieses packte er sogleich vermittelst des Schnabels an der Hals-

haut, legte es unter einen seiner Fänge, und zerrifs es, seines Geschreys und seiner, wiewohl schwachen Gegenwehr ungeachtet, indem er ihm vor allem den untern Theil des aufgesperrten Maules wegrifs, und dann weiter in die Halsgegend eingriff, so dafs das Kätzchen sogleich todt war.

Im October hatte der Vogel sowohl an Lebhaftigkeit als an munterer Laune zugenommen. Er stand gewöhnlich auf dem Gesimse des offenen mit einem eisernen Gitter verwahrten Fensters gegen Westen, wo er auch stets seine Nächte zubrachte, obschon sie jetzt schon ziemlich kühl waren. Früher konnte er sich nur mit Mühe von seinem Standorte losreifsen, jetzt flog er jedes Mal, so bald er mich ankommen sah, von seinem Gesimse herab, und lief mir entgegen, um zu sehen, was ich ihm mitbringe, und mir das Mitgebrachte abzunehmen. Brachte ich ihm ein grofses Bein, so wufste er mit dem Schnabel alle fleischigen Theile rein abzulösen, indem er dasselbe in jede mögliche Lage unter seinen Fufs brachte. War diefs geschehen, so ergriff er das Bein mit einem Fange, bewegte die Flügel, und versuchte es, sich damit in die Höhe zu schwingen. Diefs bestätigt die Behauptung, dafs der Lämmergeyer Knochen, die er nicht verschlingen kann, über Abgründe hintrage, auf Felsen herab fallen lasse, und wenn sie auf diese Weise zerbrochen sind, stückweise verschlinge.

Ich legte ihm bisher frisch geschossene Holzhäher, verstorbene Hühner, Tauben und Knochen, die vom Essen übrig geblieben waren, vor. Erstere rupfte er jedesmahl ziemlich sorgfältig, ehe er sie verzehrte, jedoch wurden viele Federn mit dem Fleisch verschlungen. Man hat es bisher bezweifelt, ob solche Federn und die Haare von Thieren, die der Bartgeyer verschlingt, wie bey den Eulen in knäuelförmiger Gestalt zusammen gewickelt, durch den Schlund und Schnabel ausgespieen werden. Diese Zweifel kann ich jetzt mit der Versicherung lösen, dafs der Lämmergeyer keine dergleichen Gegenstände verdauen kann, sondern das Gewölle ausspeyt, so bald der Magen verdaut hat, was in Nahrung übergehen konnte. Da mein Vogel von obgenannten Thieren, aufser den Federn, meistens gar nichts übrig liefs, so enthielt das Gewölle, in seiner Mitte verschlossen, alles Unverdauliche, was in den Mägen jener gewesen war, z. B. Türkenkörner, Steinchen, Eicheln u. s. w. — Die Knochen von Rindern oder Hammeln verschlang

er ganz, wenn sie nur nicht zu dick für seinen Schlund waren. War mein Vogel gesättigt, so lag er nicht mehr in träger Ruhe der Verdauung ob (er that diefs nur, wenn er zu lange keine Nahrung erhielt, und nun zu viel auf einmal zu sich genommen hatte, wenn ein günstiger Augenblick eintrat), sondern er gab sich allerhand zu schaffen, und diefs vorzugsweise mit mir. Er zupfte mich z. B. an den Beinkleidern, suchte meine Stiefel anzufassen; und wenn ich meinen Fufs gegen ihn erhob, damit er mir kein Loch in jene mache, so geschah es bisweilen, dafs er einen fingirten Angriff auf mich machte, indem er mit gesträubten Federn und ausgebreiteten Flügeln in die Höhe sprang, und mit den Fängen gegen mich ausholte. Man sah dabey deutlich, dafs es Wirkung seiner frohen Laune war. Wäre es sein Ernst, so dürfte einem ganz Unbewaffneten doch nicht so wohl zu Muthe seyn. Er durchsuchte dann den ganzen Raum, beguckte Alles neugierig, und wo er etwas Zerreifsbares fand, zerrifs er es zur Kurzweile. So ruhte er nicht, bis er einige, an der Wand hängende Hasenfelle herab bekam, und dieselbe in kleine Stücke zerfetzt hatte. Auf diese Art zerstückelte er Papier, und hatte von einem alten Koffer alles Leder abgerissen, in eine Matratze Löcher gemacht, und eine gesteppte Bettdecke überall zerzupft und verdorben. Nichts liefs er an seinem Platze; alle kleinern Gegenstände trug er im Schnabel umher, und gröfsere in einem der Fänge. So geschah es oft, dafs er in einem Fang ein Stück Holz, ein Bein oder dergleichen trug, auf dem andern herum hüpfte, und dabey mit den Flügeln flatterte, was sehr possirlich aussah. Alles dieses waren Beweise seines vollkommenen Wohlbehagens, und ich verstand nun auch seine Forderungen besser. So wollte mein Vogel eines Tages ein Bad nehmen. Dafs er dieses Bedürfnifs hätte, war mir wahrlich nicht in den Sinn gekommen; aber er wufste mir es kund zu thun, indem er sich an das Trinkgeschirr andrängte, sich auf den After setzte, mit dem Schwanz hin und her fegte, die Flügel auf und nieder schlug, wie die Gänse im Wasser; sich auf die Seite und endlich gar auf den Rücken legte. Diefs war mir ein Beweis, dafs diese Thiere ihren ganzen Körper im Wasser herumwälzen. Ich brachte ihm ein breites Geschirr voll Wasser, und sogleich flog er von seinem Gesimse herab, schritt ins Bad, und wiederholte alle vorigen Bewegungen nun zu

seiner völligen Zufriedenheit. Scheufslich sah das Thier aus, als es aus seinem Bade stieg; selbst Hals und Kopf hatte es untergetaucht.

Reinlichkeitsliebe ist dem Lämmergeyer besonders eigen, und wenn er nur immer kann, beschmutzt er seine Federn gewifs nie. Seines Unraths entledigt er sich jedesmal, indem er ihn mit hoch empor gehobenem Schwanze weit von sich wegspritzt, und wenn er seine Beute zwischen den Fängen haltend verzehrt, so liegt der lange Schwanz nie auf, sondern erhält sich stets wagerecht.

Im November sah mein Geyer rund um den Oberhals befiederter und schwärzer aus, als da ich ihn erhielt. Es waren ihm nämlich an diesem Theile, so wie am Nacken, viele schwärzere und längere Federn gewachsen. Aufserdem bestand der Schwanz Anfangs nur aus sieben Federn; die mittlern fehlten und wuchsen jetzt hervor. Er liefs seine Stimme nun öfter hören, ohne gereizt zu werden; sie klingt fast wie die der Mäusefalken, und nebst dieser stöfst er noch einen andern Ton aus, der dem Ziak der Krähe (*corv. pyrrhocorax*) ähnelt; jedoch blieb er stets stumm, wenn ich mich nicht mit ihm abgab.

Am schönsten sah der Vogel aus, wenn er durch irgend ein starkes, ungewöhnliches Geräusch in Schrecken gesetzt ward, oder in einem todten Thiere, das ich ihm vorwarf, noch Leben vermuthete. Dann empörte sich Alles in ihm, und sein ganzes Aeufseres erschien schrecklich wild. Fast alle Federn des Körpers sträubten sich, aber am meisten diejenigen des Hinterhalses und Nackens; der Schnabel ward gesenkt, damit jener noch mehr emporstehe; die Augen traten ungemein hervor, und um die braune Iris erschien ein feuerrother, schwulstiger Reif, der dem Auge ein fürchterliches Ansehen gab. In so einem Affecte läuft der Vogel unruhig umher. Befand er sich hingegen im Zustande der Ruhe, so stand er fast gerade aufrecht auf seinem Sims; der Schwanz hing gerade herab, und ward von den Flügeln ganz bedeckt; die Federn des Unterleibs standen etwas hervor; öfters hatte er den einen Fufs in dieselben hinaufgezogen, der Kopf ruhte in den Schultern, so dafs der obere Theil der Flügel den Hals versteckte. Die Augen sind in diesem Zustande viel kleiner, sehen ganz braun aus; denn vom Feuerrothen ist nichts sichtbar; die blauen Augenlieder-Ränder umfangen unmittelbar die braune Iris.

Einst erhielt er den vordern Theil eines todt geworfenen Kalbes. Er löste sehr geschickt die Gebeine an ihren Gelenken von einander, und verschluckte dann jedes Glied einzeln. Auf gleiche Art zerstückelte er den Halsknochen. Vom Kopf löste er die untern Kinnladen ab, verschluckte sie aber nicht; dann klaubte er alle fleischigen Theile sorgfältig aus allen Fugen, und als ich den Schädel zerbrach, frafs er auch noch das Gehirn heraus.

Er verschluckt Knochen, die kein Hund mehr frifst, z. B. die nackten, überaus harten Röhren von den Füfsen der Schafe oder Ziegen, so auch die Rippen, wovon die Hunde nur oben und unten das Knorpelartige geniefsen können, und alles wird in seinem Magen aufgelöst. Knochen scheinen ihm überhaupt zur guten Verdauung unumgänglich nothwendig zu seyn; denn ich habe bemerkt, dafs er, wenn er nur Fleisch bekam, ganz ausgetrocknete Knochen, die er früher verschmäht hatte, aufsuchte und verschlang.

Im Januar lebte mein Geyer frisch und munter in seinem kalten Thurme, den die Winde durchsausten. Er schlief nicht mehr auf dem Gesimse des offenen Fensters, sondern hatte sich einen Platz ausgesucht, wo er vom Wind und Durchzug weniger bestrichen werden konnte. Er schlief jetzt länger, nnd bewegte sich überhaupt nicht viel, wenn ich mich nicht mit ihm abgab. Gefrornes Fleisch sagte ihm nicht zu. Er frafs nur gezwungen davon und nie viel. In seinem Innern liefs sich ein tiefer, hohler Ton hören.

Die neu hervor gewachsenen Schwanzfedern hatten ihre ganze Länge erreicht. Es hatte sich überhaupt, seit der Vogel aus dem Neste genommen worden, nichts an ihm verändert, als Folgendes:

1. Der Hinter-Seitenkopf, Nacken und obern Halsgegenden waren dichter, mit schwärzern, längern und zugespitztern Federn besetzt worden, welche stets locker auflagen, und gleichsam einen Kragen bildeten.

2. Fünf der mittlern Schwanzfedern waren ihm gewachsen. Früher langten die zusammengelegten Flügel gerade bis an die Schwanzspitze; jetzt ragte diese 3 bis 4 Zoll hervor. Der Vogel war also länger geworden. Auch die Hosen hatten sich verlängert, und reichten nun ganz bis auf die Fufssohle.

3. Der Vogel erschien jetzt im Ganzen genommen etwas dicker. Die

Federn des Unterleibes lagen nicht mehr so glatt an, weil, der Unterkörper besonders, dicht mit weifslichem, sehr feinem Flaum, zum Schutze gegen die Kälte besetzt war. Von der Brust bis zum After standen durch die Mitte des Körpers hinab keine Federn, sondern nur Flaum, und die Seitenfedern bedecken diesen Theil. Auch in der Gegend der Brusthöhle zeigte sich, wenn der Vogel sich gerade aufrichtete, zwischen den Brust- und Bauchfedern ein blofs mit Flaum besetzter Platz.

4. Das Thier war jetzt, weil ich es nie grob behandelte, noch neckte, viel zutraulicher geworden; ja es zeigte eine grofse Anhänglichkeit für mich, lief mir gleich entgegen, wenn ich mich seinem Gestelle näherte, und zeigte Verdrufs und Traurigkeit, wenn ich mich entfernte. Wenn ich am Gestelle stand, so kam mein Kopf in die gleiche Höhe, worauf mein Geyer stand, er liefs sich von mir über den Kopf, die Schultern und den Hals streicheln, am Schnabel fassen, und bezeigte dabey seine Zufriedenheit dadurch, dafs er die blauliche Nickhaut oft über das Auge schlug, und dabey beständig seine Stimme hören liefs, ein wahres Geschwätz verführte. Er war dabey aber nicht ganz leidend, sondern suchte seinerseits die Liebkosungen zu erwiedern, indem er mit dem Schnabel bald meinen Finger leise drückte, bald meinen Rock anfafste, jenen in den Ermel steckte, und mich selbst am Backenbart sachte zupfte. Seine aufserordentliche Zahmheit ging noch weiter: ich durfte mit der Hand zwischen die Federn des Unterleibs fahren, mich in seinem Flaume wärmen, und dabey verhielt er sich ganz ruhig, und fuhr mit seinem Geschwätze fort. Er war also wohl zähmer, als unsere Haushühner selbst; denn mir ist nie eines vorgekommen, das so viel mit sich machen liefse. Mein Vogel bewies nun hinlänglich, dafs der Lämmergeyer, einer der wildesten Raubvögel, jung aus dem Neste genommen und zweckmäfsig behandelt, aufserordentlich zahm werden kann.

Er hatte sich während der kältesten Zeit nicht mehr gebadet, und überhaupt weniger zu schaffen gegeben, als früher. Sein zärtlichster Ton ist ein langes Giii! Mich erkannte er in jedem Kleide bald an der Stimme. Wenn fremde Personen ihn besuchten, wie diefs oft geschah, so blickte er sie starr an, und je gröfser ihre Anzahl war, desto mehr zeigten sich die Symptome der Furcht; er machte sich, so hoch er konnte, senkte den Schna-

bel gegen die Brust; sträubte die Federn an den Seiten und dem hintern Theil des Kopfes und Halses, blickte mit feurigem Auge wild umher, und lief unruhig auf und ab.

Glücklich hatte der Geyer den kalten Winter überstanden. In mancher frostigen Winternacht war mir bange um mein gutes Thier, aber ich wollte sehen, was es aushalten möchte. Jetzt zeigte er eine aufserordentliche Munterkeit. Die Kopf- und Halsfedern lagen glätter an, und er suchte ins Freye zu kommen, was er sonst nicht that. Sollte diefs nicht ein Erwachen seines Fortpflanzungstriebes genannt werden können? Anfangs Februar erlegte ich zwey Füchse, und mein Geyer hatte einen Monat lang fast keine andere Nahrung als Fuchsfleisch. Den 9. brachte ich ihm einen ausgebalgten Fuchs hinauf. So bald die Ausdünstung dieses Thieres seine Geruchsnerven erreicht hatte, bemächtigte sich seiner Entsetzen, und wilde Furcht; er sah beschriebener Mafsen aus, flatterte, so hoch er konnte, in die Höhe und hin ans Eisengitter des Fensters, wo er sich alle Mühe gab, ins Freye zu kommen. So hatte ich ihn nie gesehen. Nur mit Mühe gelang es mir, ihn zu besänftigen, und nie getraute er sich, den Fuchs anzugehen, obschon er jedes abgelöste Glied desselben, welches ich ihm hinreichte, begierig ergriff und verzehrte.

Während seiner Gefangenschaft bey mir, die nun bald sieben Monate gedauert hatte, verschmähte er keine Art frisches Fleisch. Er bekam abgesottenes und rohes Rinder-, Schaf- und Kalbfleisch; Mäuse, Raben, viele Häher, Hühner, Tauben, mehrere Katzen, Fuchsfleisch, ja sogar einmahl einen Hühnerhabicht (*Falco palumbarius*), und verzehrte jedesmal alles mit gleichem Appetit. Er bewies sich dabey aber jederzeit mäfsig, sodafs er alle Tage, ordentlich gefüttert, kein halbes Pfund Fleisch brauchte, um sich zu sättigen.

Den 12. Merz legte ich ihm ein todtes Ferkelchen vor. Er liefs sich sogleich auf dasselbe herab, sträubte alle Federn am ganzen Körper, und sah fürchterlich aus, so lang er Leben in dem todten Körper vermuthete. Er fing dann beym Ohr an; verzehrte die angrenzende Gegend des Kopfes und Halses, dann den vordern Fufs, sammt Lunge, Leber und Herz, endlich noch den hintern Fufs, und war dann für jenen Tag gespeist. Nach einigen Tagen war das Schweinchen bis an die Haut aufgezehrt, und

später verschwand auch noch die letztere, obschon er andere Nahrung auf seiner Schlachtbank hatte. Er gab mehrere Knäuel Schweinsborsten durch den Schnabel von sich. Gegen Ende Merz fiel mir jedoch die Traurigkeit des Vogels besonders auf. Er blieb auf seiner Schlafstelle sitzen, wenn ich kam, hatte seine Nackenfedern sehr in die Höhe gerichtet, den Schnabel abwärts gekehrt; so stand er traurig da und wollte keine Speise nehmen. Ich betastete seinen Hals, seinen Körper, nirgends fand ich etwas Ungewöhnliches. Ich brachte ihm eine Taube, die ich eben für ihn geschlachtet hatte; er ergriff sie gierig, zerrifs sie vor meinen Augen, und ich hielt ihn für gerettet; allein nach einigen Stunden, als ich ihn wieder besuchte, hatte er alles Gefressene wieder vomirt. Seither wurde er immer kränker.

Die folgenden Tage wurde der Vogel immer kränker. Er versuchte es noch jetzt bisweilen etwas zu fressen, aber sowohl Getränk als Speise gingen nie weiter, als bis in den Hals, und kehrten von da wieder zurück. Ich will nicht sagen, was ich alles versuchte, um dem armen Thiere zu helfen; alles war fruchtlos. Ich kam zwar gleich anfangs auf den rechten Gedanken, woher seine Krankheit rühren möchte, wie ich nachher sah, aber spätere Zweifel liefsen mich davon abgehen. Indessen wurde der Geyer schwächer. So bald er diefs bemerkte, getraute er sich nicht mehr, auf seiner Schlafstätte zu verbleiben; er kam auf den Boden herab, und blieb unbeweglich auf der gleichen Stelle. Er hatte beständig starke Ausleerungen. Die weifse Materie war sehr dünn, und mit stark grüner Farbe vermischt. Auch in seiner Krankheit beobachtete er, so schwach er war, bis ans Ende das ihm angeborne Gesetz der Reinlichkeit. Er machte eine bejammernswürdige Figur. Unbeweglich stand er da. Die Flügel vermochte er nicht mehr an den Leib zu halten, sie standen von demselben entfernt; gehen konnte er nicht mehr, die Füfse konnten kaum den Körper aufrecht erhalten, die Zehen zogen sich einwärts; die Stimme ward heiser. Tiefsinnig und mit halb geschlossenen Augen blickte der Arme starr auf den Boden, und erwartete den erlösenden Tod.

Endlich hatte er den Gebrauch der Flügel, der Stimme und auch der Füfse gänzlich verloren, so dafs er mit hinten hinaus gestreckten Fängen, aus einander liegenden Flügeln auf dem Boden lag, und nur den Kopf noch bewegen konnte. Noch in diesem Zustande fast allgemeiner Lähmung sei-

nes Körpers, erschütterte er den Schwanz, wie in der Zeit seines Wohlbefindens, fafste noch das ihm vorgehaltene Fleisch, konnte es aber nicht mehr verschlingen.

Nun entfloh endlich das Leben dieses unglücklichen Vogels, und ich schritt sogleich zur Oeffnung seines Körpers, um die Ursache seiner Krankheit und seines Todes zu erfahren.

Die Gedärme waren eng und leer. So weit das Brustbein ging, also bis an die Stelle wo nur die weiche Bauchhaut den Unterleib umschliefst, reichte in Gestalt eines angefüllten Beutels der hautige weiche Magen. Ich öffnete denselben, und fand darin einen grofsen, harten und kugelrunden Knäuel von Schweinsborsten, ganz von Galle, stark grüner Farbe umgeben und getränkt. In diesem Knäuel befanden sich unversehrt fünf Fuchsschrote, welche der Vogel mit dem Fuchsfleisch verschluckt hatte, und mehrere Steinchen.

Die Ursache des Todes meines Vogels lag nun am Tage. Er hatte, vielleicht weil ihm jenes Schweinchen besonders gut geschmeckt hatte, mit der Haut desselben eine zu grofse Menge Borsten verschluckt; diese hatten sich zu einem zu grofsen Ballen gebildet, als dafs die zusammenziehende Kraft des Magens hinreichend gewesen wäre, ihn auszustofsen; und so mufste der Vogel daran sterben.

Mein Geyer war ein Männchen. Seine Hoden waren stark angeschwollen, was mich vermuthen läfst, dafs er sich in diesem Frühling, also als jähriger Vogel, im Nestkleid gepaart haben würde. Jene hatten die Gröfse und Form von grofsen, breiten Knackmandeln.

Der Tod meines guten Vogels beraubte mich der schönsten Gelegenheit, in meinen Beobachtungen weiter zu kommen. Schon hatten einige Veränderungen an ihm begonnen. Der Schnabel war heller, gelblicher geworden; die Klauen länger, grauer; die Schuppen an den Zehen markirter, gröfser, u. s. f.

IV.

Mémoire sur le Fatioa, *genre nouveau de la famille des Lythraires.*

Par Mr. de Candolle, professeur à l'académie de Genève.

Quoiqu'il y ait à peine deux ans que j'aie publié une revue de la famille des Lythraires, insérée dans le troisième volume des Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, cette famille a dès-lors été accrue de plusieurs genres nouveaux, savoir:

1. Le *Cryptotheca* de Mr. Blume (njidr. ned. ind. p. 1128.) qui paroît très-voisin du *Suffrenia*, mais qui doit, ce me semble, en rester séparé.

2. Le *Symmetria*, du même auteur, qui s'éloigne des Lythraires connues, parce que les loges de son ovaire ne renferment chacune que deux ovules et que son fruit est une sorte de drupe à trois noyaux.

3. Le *Physopodium*, récemment publié par Mr. Desvaux (Ann. des scienc. nat. 1826. v. 9. p. 403.)

4. Le *Physocalymna* de Pohl, qu'il a indiqué dans la Flora, en Février 1827, et qu'il a depuis publié et figuré dans son grand ouvrage sur les plantes du Brésil, pl. 82 et 83.

5. Le *Diplusodon* du même auteur, genre brésilien très-considérable, dont j'ai indiqué trente-cinq espèces dans le troisième volume du Prodromus et qui, à quelques mois de distance, dans l'année 1827 a été publié sous les noms de *Diplusodon* par Pohl, et de *Friedlandia* par Chamisso et Schlechtendal. J'ai dû admettre le premier comme le plus ancien et abandonner aussi le nom inédit de *Dubyaea*, que je lui avais donné avant de connaître le travail de Mr. Pohl. C'est à ce genre que se rapporte le *Nesaea speciosa* de Kunth.

A ces cinq genres je puis en joindre un sixième que j'ai indiqué sans description dans le troisième volume du Prodromus p. 88, mais que je crois utile de présenter en détail. J'ai donné à ce genre le nom de *Fatioa*, pour

rappeler la mémoire de Nicolas Fatio de Duillers, savant Genevois de la fin du dix-septième siècle, remarquable par son esprit inventif dans la physique et dans la mécanique et qui a fait connaître le premier l'effet de la courbure des branches pour accroître le produit des arbres fruitiers*), observation qu'on a représentée de nos jours comme nouvelle.

L'arbuste, auquel je donne ce nom, est originaire du Napaul, et j'en possède un échantillon qui m'a été envoyé par Mr. Wallich surintendant du jardin de Calcutta. C'est d'après lui que j'ai fait faire la figure ci-jointe.

Le *Fatioa*, considéré comme genre, s'approche du *Pemphis*, mais il s'en distingue, 1) parce que le calice n'a que six lobes valvaires sans présenter les sinus saillans ou petits lobes intermédiaires visibles dans le *Pemphis;* 2) parce que ses étamines sont en nombre double du *Pemphis* ou quadruple des pétales. Ce dernier caractère sépare le *Fatioa* de presque toutes les Lythraires connues. Il se distingue en outre par son calice en cloche des genres *Grislea*, *Heimia*, *Lythrum* etc., par le nombre sénaire de ses parties florales de la plupart des autres. Si on le compare en particulier aux Lythraires à six parties, on voit qu'il diffère, 1) du *Grislea*, par son ovaire à trois loges, ses sinus calicinaux non réfléchis, ses étamines au nombre de vingt-quatre; 2) du *Ginoria*, par sa capsule à trois et non à quatre valves, ses vingt-quatre étamines au lieu de douze, ses lobes du calice dressés et non étalés; 3) de l'*Heimia*, par les mêmes caractères et par les sinus calicinaux non réfléchis; 4) enfin du *Diplusodon*, par l'absence des apophyses calicinales et des bractéoles, par le nombre ternaire et non binaire des parties du fruit. Il s'éloigne trop des autres genres de la famille pour qu'il vaille la peine de le comparer. Je vais donner la description méthodique du genre et de l'espèce, en me servant de la langue latine consacrée aux ouvrages botaniques.

FATIOA *DC. Prodr.* 3. *p.* 88. CHAR. GEN. Calyx basi ebracteolatus campanulatus 6fidus, lobis triangularibus per aestivationem valvatis. Petala 6 summo calycis tubo inserta, lobis alterna. Stamina 24-30 imo tubo inserta, quorum 6 longiora forsan sterilia. Ovarium 3loculare. Stylus filiformis, staminibus longior. Stigma simplex. Fructus ignotus verosimiliter capsula 3locularis 3valvis polysperma.

*) L'écrit auquel je fais ici allusion est en anglais, et intitulé: *Fruitwalls improved by the inclining thermo the horizon*, by N. F.... d.... D.... 4to London 1699.

FATIOA *Napaulensis* (Tab. 1.)

Arbor aut frutex. Rami teretes subgrisei ad originem ramulorum subnodosi. Ramuli fasciculato-verticillati tetragoni glabri graciles. Folia opposita ovalia integerrima penninervia brevissime petiolata, superne glabra atroviridia, subtus pube velutina brevissima candicantia, pollicem circiter longa, semipollicem lata.

Pedunculi axillares folio circiter aequales aut longiores graciles ramosi glabri, pedicellis 3-5 unifloris, 2 infimis oppositis 3-4 lin. longis, 3 summis ex apice ortis. Bracteolae nullae. Calyx glaber. Petala ovalia basi attenuata. Stamina inaequalia, 6 longiora forsan sterilia, filamentis subulatis, antheris ovatis bilocularibus. Ovarium liberum ovato-globosum. Stylus exsertus obtusus. Fructus ignotus.

Habitat in Napaulia. Wallich.

Expl. icon. — A. Ramus fruticis florifer magn. natur.

1. Sectio transversalis floris magnitudine aucta exhibens situm relativum partium. sss, sepala calycis. ppp, petala corollae. fff, series staminum, in qua sex filamenta maiora notantur. ccc, carpella 3 in ovarium conflata.

2. Flos iunior filamentis nempe adhuc inflexis, petalo unico servato undulato et calycis lobis 2 cultro avulsis.

3. Alabastrum anthesi incipiente.

4. Flos longitudinaliter fissus et expansus, ut ovarium liberum, stamina et petala calyci inserta videantur.

5. Flos integer, magnitudine ut in omnibus prioribus aucta.

V.

Correction des Rheins im Domleschger Thal.

1.

Kurze topographisch-hydrotechnische Beschreibung desselben.

Vom Gebirgsstock der Adula, wo die Felshörner Vogelsberg, Guferhorn, Muschel- und Zapporthorn einen weiten mit Eismassen angefüllten Kessel bilden, dem der junge Hinterrhein entstürzt, ziehen zwey Bergketten gegen Nordost, welche zuerst das rauhe Rheinwald-, dann das zähmere Schamserthal und endlich das schöne Domleschg mit seinen zwey und zwanzig Ortschaften und ein und zwanzig Schlössern einschliefsen. Auf dem östlichen dieser beyden Gebirgsstöcke sind die Berge St. Bernhardin und Splügen, bekannt durch die Heerstrafsen, welche von Italien kommen und beym Dorfe Splügen sich zu einer, der Bernhardinerstrafse, vereinigen. Diese führt nun bald auf dem linken, bald auf dem rechten Thalabhange, bald zwischen grünenden Matten, dann durch dicke Wälder und längs schauerlichen Felswänden in sanftem Gefälle hinab bis zur Felshöhle des verlornen Loches, welche die Kunst dieser Handelsstrafse eröffnete. Beym Austritt aus dieser Höhle, in die Strafsenbaukunst Gallerie genannt, entdeckt man die Trümmer von Hohenrhätien, und in der Ferne jenes liebliche Gelände, auf welchem das heitere Dorf Sarn vortheilhaft liegt. Rasch entwindet sich die Heerstrafse den finstern, früher unzugänglich gewesenen Felsschluchten des verlornen Loches. Am Ende desselben wird der Wanderer auf einmal durch den Anblick einer anmuthigen Landschaft überrascht; zu seiner Rechten erblickt er den sanfthaldigen Fufs eines steil sich erhebenden Gebirgsabhanges, mit Dörfern, Höfen und alten Burgruinen übersäet, aus denen die noch jetzt bewohnten Burgen, Ortenstein, Baldenstein und Rietberg hervor schimmern; links den schönen

Heinzenberg, an seinem Fuſs mehrere mit jeder Art Obstbäumen umgebene Dörfer, auf der Mitte seines Abhanges acht andere Dorfschaften verschiedener Gröſse, deren fruchtbare Güter noch hoch hinauf sich erstrecken, bevor sie an die weidereichen Alpen sich anschlieſsen, welche diese Thalseite krönen, deren regelmäſsiger, durch keine Felsschlünde unterbrochener Abhang den Anschein trägt, als hätte die Kunst ihn geformt. Dieſs ist das Domleschgerthal. Es bildet eine Ellipse, deren längere Achse 35,000 Fuſs miſst. Dieses Thal ist nicht nur gegen Süden zugeschlossen, sondern auch nordwärts, und dadurch vor kalten Nordwinden geschützt, welcher Umstand besonders dazu beyträgt, diese Gegend zu einer der mildesten Graubündens zu machen. Es gedeiht hier nicht nur überall Ackerbau und Obstwachs; sogar die Traube gelangt zur Reife an den romantischen Ufern der ruhigen Albula. Solche Fruchtbarkeit, vereint mit jenen mahlerischen Formen, erheben dieses Thal zu einem lieblichen Wohnsitze, aus dem man auf ebener Chaussée in zwey und einer halben Stunde nach Chur, der Hauptstadt des Kantons, gelangt.

Aber bald wird der angenehme Eindruck, den die Betrachtung dieses anmuthigen Thalgeländes erzeugt, durch den Anblick der weiten Sandfläche getrübt, welche nun fast den ganzen Thalgrund ausfüllt und ein Gemälde trauriger Zerstörung darstellt, vor welcher besonders Sils, Kätzis und Thusis zitterten.

Der dieses Thal durchströmende Hauptfluſs Rhein betritt dasselbe am Fuſse des schroff sich erhebenden St. Johannisberges mit ruhiger und heller Wassermasse, nachdem er die schwarzen Schlünde der Via mala und des verlorenen Loches verlassen hat, die, angefüllt mit zahlreichen Felstrümmern, natürliche Schleuſsen bilden, sein Geschiebe aufzuhalten. Aber hier, wo keine Felswände mehr seine Wassermasse einschlieſsen, welche durch einen zwölfstündigen Lauf nach Aufnahme einer groſsen Menge Seitengewässer nun zu einer bedeutenden Gröſse angewachsen ist, vereinigt sich mit ihm die trübe Nolla, die seinen friedlichen Charakter gänzlich verändert, und ihn zu jenen Ausschweifungen veranlaſste, wodurch die schöne Ebene des Domleschgs in eine solche Sandwüste umgestaltet wurde.

Schon vor vielen Jahren hatte der Rhein bisweilen eine bösartige Natur gezeigt, und bald da bald dort nicht nur mit Zerstörung gedroht, sondern mitunter auch zerstört. Aber damals lebten muthige und thätige Bewohner

an seinen Ufern, die ihn durch starke Holzwuhre wieder in seine Grenze zurückwiesen. So strömte er lange seinen ruhigen Lauf, und zollte nicht nur mancher Bewässerungsanstalt seine Wasserschätze, sondern trieb auch die Wasserwerke, welche bey der Zollbrücke zwischen der Albula und dem Rheine standen. Die Unterhaltung der Holzwuhre wurde nach und nach vernachlässiget, woran wohl weniger eine allgemeine Erschlaffung, als die Zeitereignisse Ursache seyn mochten, welche alle Aufmerksamkeit der Anwohner von diesem innern Feinde ab- und auf sich lenkten. Der Rhein, da er fast nirgends mehr Widerstand fand, rifs bald da bald dort ein Grundstück unter seine Herrschaft, bis diese sich endlich über die ganze Ebene ausdehnte. Die gröfste Unglüksperiode für dieses Thal erschien im November 1807, als die Nolla mit einer ungeheuern Schuttmasse sich in das Bett des Hinterrheins herunter wälzte, diesen Flufs immer stärker an den Felsen des St. Johannisberges hindrängte, und endlich seinen Lauf ganz unterbrach, so dafs sein Bett im Domleschgerthal trocken stand, während hingegen seine Wassermasse im Becken des verlornen Loches zu einem langen, über vierzig Fufs hohen See angeschwellt wurde. Endlich bahnte sich der Rhein durch diesen Schuttdamm allmählig einen Weg, wurde durch die Geschiebmasse, die sich dem linken Rheinufer entlang lagerte, gegen Sils hinüber getrieben, beraubte dasselbe aller seiner üppigen, niedern Baumgärten und Wiesen, bedrohte sogar die Wohnungen dieses Dorfes, und trug noch weiter thalabwärts seine Verheerungen.

Auch im Jahr 1817 zeigte sich die Nolla in ihrer fürchterlichen Gestalt, und unterbrach, wie 1807, gänzlich den Lauf des Rheins, so dafs ein Mann trocknen Fufses von Sils nach Thusis ging. Noch vor drey Jahren war links bey ihrer Einmündung in den Rhein eine Schuttmasse vom Jahr 1817 von ungefähr dreyfsig Fufs Höhe. Obgleich die Nolla seither nie wieder so geschiebeschwanger losbrach, so liefs sie doch bisweilen Züge ihres unheilbringenden Charakters blicken; wefswegen auch die Verheerungen bis an die letzt vergangenen fünf Jahre immer mehr oder weniger fortdauerten.

Schon 1585 am Frauentag beschädigte, laut Ardüser, die Nolla Thusis; und Sprecher (Chronik S. 264) sagt: „Hinter Thusis fliefst das wüthende Wässerle, die Nolla. Im Jahr 1585 hat diefs Wasser im Augsten und October dem Flecken Thusis merklichen Schaden zugefügt." Ihre jetzige Natur hat sie aber jedoch erst in den fünfziger und sechziger Jahren des vorigen Jahr-

hunderts angenommen, wo sie viele Gebäude und Baumgärten wegnahm, bey denen sie bis dahin ziemlich friedsam vorbey flofs.

Das ist auch die Zeit, in welche alte Leute den Anfang grofser Erdschlipfe auf Tschapina und die zunehmenden Rheinverheerungen setzen. Doch schienen diese im vorigen Jahrhundert bisweilen gänzlich nachzulassen. Die Quellen der Nolla liegen in der Hochgebirgskette des Pitz-Beverins. Ihr Gebiet ist das Nord-West von Thusis ansteigende, über drey Stunden lange, steile Nollathal. In diesem vereint sie von Zeit zu Zeit ihre Schutt- und Wassermasse zum unbändigsten Wildbach, der auch bey seinem niedrigsten Wasserstand mehr Wasser liefert, als der Betrieb der an seinen Ufern stehenden Wasserwerken erfordert. Ein Hagelwetter oder ein Platzregen schwellt ihn plötzlich sehr hoch an. Sein Lauf ist dann äufserst unregelmäfsig, bald gegen das rechte, bald gegen das linke Ufer gerichtet. Bey seinen höhern Anschwellungen füllte er an engern Stellen seines Bettes dessen ganze Breite aus, und begrenzte dann ein Querprofil von sechzig bis hundert Quadratmeter. In diesem Zustande, der aber gewöhnlich nur einige Stunden dauert, gleicht seine ganze bewegliche Masse einem schwarzgrauen Brey, die sich langsamer oder schneller dem Rheine zu bewegt (über ein Bett, das noch an der Ausmündung auf tausend Fufs Länge siebenzig fällt) je nachdem die aufgelöste Dammerde und das übrige Geschiebe in der Wassermasse vorherrscht. Nur bey hohen Anschwellungen führt die Nolla solche gröfsere Geschiebe, d. h. Steine mit sich; dann aber öfters viele von sehr grofsem Körperinhalt (III. Abschnitt); Holz flöfst sie wenig und selten. Bey den übrigen Wasserständen hingegen ist sie beynahe einzig mit Mergel und Dammerde, aber bey diesen immer so stark geschwängert, dafs keine Fische mehr ihre Gewässer beleben, wie diefs früher der Fall war. Die Fische weichen sogar aus dem Domleschgerrhein, dem die Nolla ihre Bestandtheile und Farbe für seinen ganzen Lauf bis in den Bodensee mittheilt.

Aufser der hellen und ruhigen Albula, ein eben so grofser Flufs wie der Rhein, der sich mit diesem unweit der Fürstenauer Zollbrücke vereinigt, sind noch folgende Wildbäche als die vorzüglichsten zu erwähnen, die ihre Gewässer dem Rheine zusenden:

1. das Fürstenauer-Tobel,
2. das Rotelser-Tobel,
3. das Tomilser-Tobel.

Der Fuſs des westlichen Thalabhangs, auf welchem diese liegen, ist ziemlich lang, und verflächt sich sehr sanft gegen die Ebene hin; daher ein groſser Theil ihres Geschiebes, wegen dem verminderten Gefälle sich hier lagert, und nur der geringere und leichtere Theil die Thalebene, aber nicht den Rhein erreichen kann, wenn dem Laufe desselben eine angemessene und möglichst von der Ausmündung dieser Wildbäche abliegende Richtung angewiesen wird. Gefährlicher ist

4. das Somaprader-Tobel, welches ob der Lochmühle in zwey Aeste sich theilt, die ziemlich weit über den Rücken des Heinzenbergs hinauf gehen. Man findet besonders ob ihrem Vereinigungspunct mehrere enge, aus Felsmassen bestehende Stellen, die sich vorzüglich zur Anbringung von Thalsperren eignen.

Bey gehöriger Berücksichtigung der Schuttkegel dieser Wildbäche kann der Rheinlauf so eingerichtet werden, daſs sie über diesen keinen merklichen Einfluſs gewinnen; und nur die Nolla verdient eine besondere Aufmerksamkeit, und ihre Beschreibung eine besondere Abhandlung. (M. s. H. C. Eschers Bericht über Bergschlipfe im neuen Sammler, Jahrgang 1808. Heft 3.)

2.

Bemerkungen über die Schuttkegel der Wildbäche und ihre Geschiebe, als Ursachen der Fluſsverheerungen.

Würden die Flüsse aus reinem Wasser bestehen, so stühnde es allerdings in der Macht der Kunst, sie unschädlich und nach Belieben zu leiten; denn wir nehmen täglich wahr, daſs sie um desto regelmäſsiger flieſsen, je weniger sie des Geschiebes enthalten, und daſs alle ihre Verheerungen den groſsen Geschiebsmassen zuzuschreiben sind, welche ihnen die Wildbäche zuführen. Dieses Geschiebsel, das oft aus groſsen, eckigen Steinen besteht, wird dann theils bey ihrer Ausmündung ins Hauptthal, theils in einiger Entfernung von derselben abgelegt, weil hier das starke Gefälle und mit demselben die Rollkraft plötzlich abnimmt. Auf diese Art sind die so genannten Schuttkegel entstanden (und so dehnen sich dieselben an manchen Stellen noch immer mehr aus), die ihren Gipfel oder ihre Spitze da haben, wo das Nebenthal zwar noch eng ist, aber sich in das Hauptthal auszumünden anfängt, und deren Fuſs sich in diesem gleich einem Fächer ausbreitet. Die gröſsten Steinmassen liegen in der Spitze des Kegels, wo das Wasser noch in den kleinsten Raum

eingeschlossen ist, und am meisten Gewalt hat, dagegen die leichtesten Theile des Schuttes bis zu seinem Fufse herausgeschwemmt werden. Diese Schuttkegel, deren Gröfse vorzüglich vom Schuttreichthum, vom Gefälle und von der periodischen Masse des veranlassenden Gewässers abhängt, dehnen sich oft sehr weit aus, so dafs sie gegen ihr Ende hin fast als eine Ebene erscheinen. Sie spielen bey Flufscorrectionen eine wichtige Rolle.

Wenn der Hauptflufs nun bey einem solchen Schuttkkegel vorbey fliefst, so wird er von Zeit zu Zeit etwas von dem Geschiebe, welches dieser ihm darbietet, wegtragen; da aber meistentheils die Anhäufung desselben, worin sich noch dazu sehr viele grofse Steine befinden, weit schneller erfolgt, als der Flufs es weiter zu tragen vermag, so wird derselbe genöthigt, immer auf die entgegengesetzte Seite zu weichen, wenn ihn daran nicht unüberwindliche Hindernisse, wie Felsen etc. hindern, bis ihn die grofse Geschiebsmasse nicht mehr erreichen kann, wo er dann mit weniger und nur mit kleinem Geschiebe, das er durch beständiges Abschleifen immer weiter und weiter bringen kann, geschwängert, einen beständigen Lauf annehmen wird.

Es liegt also in der Natur der Sache, dafs Flüsse durch die Schuttkegel zu einem schlängelnden und unbeständigen Laufe gezwungen werden, und es erscheint als ein Eingriff in die Regeln der Natur, wenn man an solchen Stellen, wo die Schuttkegel noch hinreichen, die Flüsse gerade aus leiten, und sie so nöthigen wollte, all' das Geschiebe aufzunehmen, welches die Wildbäche so oft und in so grofser Menge liefern, indem dadurch der Rinsal entweder bey der Einmündung des Gebirgsstromes, oder (wenn durch die künstliche Eindämmung der Flufs auch für einen Augenblick Kraft gewinnt, das Geschiebe weiter flufsabwärts zu rollen) an einer weiter unten gelegenen Stelle der Gefahr ausgesetzt wird, verstopft, und an dessen künstlichen Dämmen durchbrochen zu werden. Da also die Unbeständigkeit und Unregelmäfsigkeit im Laufe der Flüsse und alle Verheerungen derselben von den Geschiebmassen herrühren, so müssen alle Mittel in Ausübung gebracht werden, dieselben so viel als möglich vom corrigirten Flufsrevier abzuhalten, welche Absicht dadurch zu erlangen ist: dafs man, den Winken der Natur folgend, erst in einiger Entfernung von der Ausmündung eines Bergstromes, der viel und grobes Geschiebe führt, da, wo das gröbste nicht mehr hinkommen kann, d. h. aufserhalb dem Gebiete des

Schuttkegels, mit der künstlichen Eindämmung beginnt. Zwischen dieser letztern und der Ausmündung des Gebirgsstromes sollte also immer ein Zwischenraum (See, Sumpf, oder auch eine öde Ebene) aufgefunden werden können, wo der ausgeschwemmte Schutt, in Ermangelung des nöthigen Gefälles, liegen bleiben müfste, und so der Seitenbach nicht unmittelbar in den Hauptflufs geleitet, sondern erst dann denselben erreiche, nachdem seine Wassermasse durch Ablegung des groben Geschiebsels, heller und leichter geworden ist. Wo die Localität, verbunden mit besondern Umständen, nur durch diese Vorkehrung den beabsichtigten Zweck nicht erreichen läfst, mufs das Uebel in seiner Wurzel angegriffen, und also dahin gearbeitet werden:

1. Dafs von den Seitenwänden der Gebirgsthäler so wenig Schutt als möglich sich ablöse.

2. Dafs der dennoch herunter rollende Schutt, so viel als die Kunst vermag, in den engern Thälern zurückgehalten werde, damit sich diese immer mehr verflächen, und der Bach durch Verminderung seines Gefälles und seiner Kraft die Seitenhänge immer weniger angreife.

Da die Erörterung der zur Erreichung dieser Absicht in Anwendung zu setzenden Mittel zu sehr vom Ziele abführen würde, welches ich mir vorgesetzt habe, und dieser Gegenstand daher besser in einer Abhandlung über das Nollathal pafst, als hieher, so kehre ich zur Anwendung des so eben festgestellten Grundsatzes, auf die Rheincorrection zurück.

3.

Abtheilung der Domleschger Thalebene in zwey Flufsbezirke, und Ursachen, warum im untern desselben zuerst die Correction unternommen werden mufs.

Die Verschiedenheit des Rhein-Gefälles vom Nolla-Ausflufs bis zu seiner Vereinigung mit der Albula bey der Zollbrücke, und von hier bis Rothenbrunnen, veranlassen, mit Berücksichtigung der am meisten auf diese Gefälldifferenz einwirkenden Umstände, die Abtheilung der Rheinebene in zwey Flufsbezirke, deren Begrenzung die Rhein- und Albula-Vereinigung bildet. Das Gefälle des Rheins beträgt zehn Meter im erstern, auf tausend Meter Länge, im letztern hingegen auf die nämliche Länge nur 583 Meter.

Nicht nur der Zuflufs der, selten Geschiebe führenden, Albula, deren Was-

sermasse diejenige des Rheins und zugleich dessen Kraft vermehrt, und ihm zur Fortwälzung des nämlichen Geschiebes ein kleineres Gefälle nöthig macht, kann diese Gefällverschiedenheit hervorbringen, sondern vorzüglich die grofse Masse von Geschieben, welche die Nolla bey ihren höchsten Anschwellungen in die Ebene zwischen Sils und Thusis hinaus schiebt. Dieses Geschiebe, obschon von verschiedener Beschaffenheit und Gröfse, enthält doch eine grofse Menge vieleckiger Steine, wovon viele beym Nolla-Ausflufs 150 bis 290 CMtr. messen (also 90 Ctr. bis 154 Ctr. wägen), und deren Körperinhalt nach und nach gegen Sils zu (wo zwar noch Steine von 0,80 CMtr. sich finden) abnimmt. Wenn der Fall eines Wildbaches so wie eines Flusses der Gröfse der Geschiebsel proportional ist, so kann blofs hieraus der Schlufs gezogen werden, ohne Rücksicht auf die Versuche mit der Wasserwage, welche ihn als wahr bestätigen, dafs von jenem Punct an, wo das Geschiebe anfängt kleiner zu werden, gegen der Nolla-Mündung hin, das Gefälle wächst, gleich demjenigen eines Schuttkegels, der sich allmählig in eine Ebene verflächt. Die Geschiebsanhäufungen der Nolla haben hier also dem Rheine eine Fläche gebildet, die einen stärkern Fall besitzt, als die weiter flufsabwärts liegende Ebene, über welche der Rhein unter gleichen Umständen auch nicht so grobe Geschiebsel fortzurollen vermag, als über jene, welche, den Charakter eines Schuttkegels tragend, immerwährenden Veränderungen unterworfen seyn wird, so lange das Nollathal seine Geschiebslasten hier entladet.

Die regelmäfsige Eindämmung des Rheins darf daher, gemäfs dem oben (2.) festgesetzten Grundsatze, diese Gegend nicht berühren, sondern es mufs dieselbe dem gröbsten Nollageschiebe als Ablegeplatz Preis gegeben werden, damit dieses hier nach und nach so abgeschliffen werde, als das geringere Gefälle der untern Flufsbezirke es nothwendig macht, um dieses Geschiebe ohne Nachtheil durch dieselben wegzuschwemmen. Denn würde man diese Mafsregel nicht treffen, und mit einer regelmäfsigen Eindämmung des Rheins beym Ausflufs der Nolla beginnen wollen, so zwänge man alles Geschiebe zwischen diese Wuhren hinein, und das dem Rheine angewiesene und für dessen Wassermasse berechnete Bett würde so ohne Zweifel entweder öfters plötzlich zugefüllt, und der Flufs gezwungen werden, seine Wuhre zu überschreiten, und das Hinterland zu verheeren, oder wenn die grofse Höhe und Festigkeit derselben diefs bisweilen verhindern könnten, würde der zu-

sammengedrängte und aufgeschwellte Flufs (welcher so wohl dieses Umstandes wegen, als wegen dem gröfsern Gefälle auch gröfsere Kraft erlangt, als weiter flufsabwärts) das Geschiebe ein Stück weit vorwärts wälzen, und dem untern Flufsrevier ein ähnliches Unheil bereiten.

Hieraus ergiebt sich eine natürliche Abtheilung des Domleschgerthales in zwey Flufsbezirke, deren Scheidelinie in die Gegend der Fürstenauer-Zollbrücke fällt, wo auf der rechten Seite die ruhige Albula längs einem felsigen Ufer hinströmt, theils defswegen, und theils, weil sie selten Geschiebe führt, sich da stets einen tiefen und stabilen Rinsal erhält, dem der Hinterrhein, welcher seinen Schutt links lagert, gerne folgt. Diese Stelle, wo der Rhein schon einen beständigen Lauf angenommen hat, eignet sich vorzüglich als Anfangspunct der Flufscorrection für das bis in die Gegend von Rothenbrunnen reichende untere Revier, in welchem zuerst die künstliche Leitung des Flusses ausgeführt werden mufs, weil dieses genugsam vom Nolla-Ausflufs abliegt, das gröbere Geschiebe nicht mehr dahin zu gelangen vermag (wenn man nicht durch unkluge Zusammenengung des Rheins weiter oben demselben Kraft verleiht, die groben Geschiebstheile weiter flufsabwärts zu rollen, als diefs sonst geschehen würde), und defswegen ein geringer Kostenaufwand in diesem Flufsbezirke den günstigsten Erfolg verspricht.

Die Erfahrung lehrt, dafs jede Flufseinschränkung ihre Wirkung besonders flufsaufwärts ausdehnt. Die untere Correction wird also auch hier auf den obern Bezirk einen sehr günstigen Einflufs ausüben, und auf die sichersten und wohlfeilsten Mittel führen, auch in dieser Gegend fernern Verheerungen Einhalt zu thun. Bevor man also hier mit sicherer Hand an die Errichtung zusammenhängender Werke schreiten darf, mufs, während auf eine allmählige Verbesserung des Zustandes im Nollathal hingearbeitet wird, jene Wirkung abgewartet und dadurch vorbereitet werden, indem man den Rhein möglichst in diejenige Richtung zu bringen sucht, die man ihm einstens zu geben wünscht, damit er sich nicht in andern Stellen nachtheilig vertiefe, und an solchen seinen Lauf festsetze. Diese Absicht kann, wenigstens zum Theil, durch die schon bestehenden Thusnerwuhre und durch andere, welche diese Gemeinde anzulegen vor hat, erreicht werden, in Verbindung mit einem Werke, das die Rheincorrection ungefähr 800 Meter über der Zollbrücke anlegt, welches den Rhein zu einer friedlichen und günstigen Vereinigung

mit der Albula veranlassen soll. Es wird sich dann wahrscheinlich ergeben, daſs dem Rheine von der Zollbrücke bis gegen die Nolla hin ein viel breiterer Raum überlassen werden müsse, als seine höchste Wassermasse eigentlich bedarf, damit hier, wo der Fall und mithin unter gleichen Umständen auch die Rollkraft des Wassers stärker ist, als weiter unten, diese letztere durch erweitertes Strombett verringert und unfähig gemacht werde, das grobe Geschiebe weiter zu schwemmen, bevor dasselbe nicht durch fortgesetztes Abschleifen nach und nach klein geworden ist. Dieses breite Bett des Rheins kann also vorzüglich als ein Ablegeplatz für den Nollaschutt angesehen werden, und es wird auf diese Art möglich, der (2.) gemachten Forderung zu entsprechen ohne die ganze Ebene zwischen Sils und Thusis aufzuopfern.

4.

Ueber die Richtung des Rheins im untern Fluſsbezirke. Dessen Längen- und Querprofil.

Ueber Richtung und Kraft des Flusses im Allgemeinen.

Nachdem alle Maſsregeln getroffen sind, damit möglichst wenig Geschiebe das durch Kunst zubereitete Bett erreichen könne, und nachdem dieser Absicht gemäſs der Anfangspunct desselben gewählt worden ist, muſs der zweyten eben so wichtigen Aufgabe Genüge geleistet werden, die darin besteht, daſs dasjenige unausweichliche Geschiebe, welches in das Fluſsbett geschwemmt wird, wieder durch die Kraft des Wassers abgetrieben werde, um alle nachtheiligen Geschiebsanlagen zu verhindern. Diese Absicht wird wohl selten in einem Flusse, wie der vorliegende ist, der so viel Fluſsmaterial führt, ganz vollkommen erreicht werden können. Die Masse des einem Flusse unter so abwechselnden Umständen zugeführten Materials ist nicht immer der Kraft des Wassers proportional; bleibt diese bey einer vermehrten Geschiebslieferung die nämliche, so entstehen Geschiebsanlagen, die dann wieder abgetrieben werden, so bald die Wildbäche weniger Geschiebe bringen, und so bald die schon ins Fluſsbett geführten gröbern Theile desselben durch die unterbrochene Abschleifung leichter geworden sind. So werden wohl bisweilen kleine Veränderungen in der Sohle des Fluſsbettes vorgehen, wie

dieſs auch bey den gelungensten Correctionen an Bergflüssen bemerkbar ist, ohne daſs deſswegen gefährliche Folgen veranlaſst wurden. Doch muſs die Kunst möglichst auf Herbeyführung des Gleichgewichts zwischen der Wasserkraft und den Theilen, aus denen die Fluſsbahn besteht, hinarbeiten. Zu diesem Ziele führt eine zweckmäſsige Leitung des Flusses, die darin besteht:

1. Daſs die Richtung desselben möglichst gerade, d. h. im längsten Raume die kürzeste Linie bilde, weil so der Strom, unter übrigens gleichen Umständen, die gröſste Kraft besitzt, sein Bett zu vertiefen, sein Geschiebe weiter zu tragen, und am wenigsten die Ufer angreift.

2. Daſs das Fluſsbett einen dieser Richtung, dem Gefälle, der Geschwindigkeit und der Wassermasse entsprechenden Umfang (Normal-Querprofil) erhalte, damit das durch dasselbe strömende Wasser zwar genug Kraft erlange, das Geschiebe abzuführen; aber auch nicht so viel, um zu groſse Austiefungen zu verursachen.

Richtung des Rheins.

Sowohl die Art und Umstände der Vereinigung des Rheins mit der Albula, welche am liebsten in der Nähe von St. Agata bey der Zollbrücke Statt findet, wo eine Strecke weit der zu Tage stehende Felsen des Rheins rechtseitiges Ufer bildet, als die Richtung dieses Ufers und der Wuhre bey der Zollbrücke vermögen, daſs der vereinigte Fluſs seinen Lauf eher gegen Katzis hin richtet, als dem Fürstenauer-Felskopf entlang. Um theils dieser natürlichen Neigung zu folgen, theils aber auch, um das Fluſsbett möglichst vom Schuttkegel des Fürstenauer-Tobels zu entfernen, wurde die Richtung des Rheines so projectirt, wie in der Stromkarte (Tab. I.) angegeben ist. Es traf also in die Gegend zwischen Fürstenau und Katzis die Anwendung einer sanften Biegung rechts, welche aus einem Kreisabschnitt besteht, dessen Bogenhöhe nur 100 Fuſs beträgt, auf eine Sehnenlänge von 1800 Fuſs. Von hier geht die zweyte gerade Leitung bis zu dem hervorstehenden Felskopf, wo sich die neue Straſse dem Steine zubiegt. Dieser Abhang, dessen Fuſs aus Felsen besteht, und immer vom Rheine bespült wird, bildet nun das linke Rheinufer für die bis unter Rothenbrunnen fortzusetzende Correction. Es könnte vielleicht noch bey Einigen die Frage entstehen, warum nicht die Rheinrichtung längs den festen Puncten der Rotelser- und Paradisla-Hügel vorgezogen

wurde, worauf ich von den verschiedenen Ursachen, welche diese Richtung nicht zuliefsen, nur bemerke, dafs dieselbe entweder mehr Flufskrümmen als die projectirte Richtung erhalten würde, oder dafs bey Rothenbrunnen eine bedeutende Strecke Landes hätte durchschnitten werden müssen, das aus dem verflächten Schuttkegel des Tomilser-Tobels bestehend, ziemlich hoch liegt, und dafs dieses Flufsbett den öfters sehr beträchtlichen Geschiebsmassen dieses Wildbaches hiedurch zu sehr wäre ausgesetzt worden. Auch möchte man vielleicht wünschen, die Fürstenauer-Biegung hätte ausgewichen werden sollen. Diefs konnte geschehen, indem man dem Hinterrhein die in der Stromkarte punctirte Richtung gegeben, und hierauf die Albula zwischen festen Wuhren unter einem spitzen Winkel ihm zugeleitet haben würde. Die Vereinigung beyder Flüsse auf diese Art bewerkstelligt, würde aber die Unkosten der Rheincorrection bedeutend vermehren. Ueberdiefs ist zu bedenken, dafs die Nolla bey ihren Ausbrüchen den Rhein gegen Sils hinüber zu treiben strebt, und es also schwieriger wäre, als es scheint, seinen Lauf in der punctirten Richtung zu erhalten. Aber wenn auch diese Umstände zu beseitigen wären, so sind noch andere Ursachen der Befolgung dieser Richtung im Wege.

Diese Flufscorrection würde also aus drey geraden Linien und zwey sanften Curven bestehen, und eine Länge von 7650 Meter erhalten. Beym Entwurf derselben wurde auch die gehörige Berücksichtigung der Wildbäche nicht unterlassen, um dem Rheinlaufe eine aufser dem Bereiche ihres groben Geschiebes liegende Richtung anzuweisen. Um diese Absicht noch vollständiger zu erzwecken, soll diesen Wildbächen, von ihrer Ausmündung auf die Ebene bis zum Rheinbett, ein kleines, mit Anpflanzung von Gesträuchen zu versehendes Gebiet überlassen werden, worauf sie ihr Geschiebe ablegen, und ihre Schuttkegel bilden können, die so, statt Nachtheil zu bringen, sogar zur Verstärkung der hinter ihnen liegenden Querdämme wesentlich beytragen können.

Normalbreite, Tiefe- und Längenprofil.

Wichtig ist bey Flufscorrectionen die Bestimmung der Normalbreite, denn hierauf leitet keine allgemeine Theorie; weil jeder Flufs seine eigene Normalbreite besitzt, welche seiner Natur entspricht; gerade diese mufs man für die künstliche Eindämmung aufzufinden wissen. Denn wo diese zu grofs ist, verliert der Flufs an Kraft; und es entstehen Geschiebsanlagen, Aufsandungen,

und hieraus die meisten Unordnungen, wefswegen Flüsse die anliegenden Ländereyen verheeren. Würde man hingegen diese Breite zu klein bestimmen, also den Strom zu sehr zusammenengen, so würden unfehlbar sehr grofse Vertiefungen und Unterwaschungen der angelegten Flufsbauwerke erfolgen, und der Flufs würde eine solche Kraft gewinnen, dafs er dieselben wegreifsen, und sich seine natürliche Breite selbst verschaffen würde. Es ist aber immer besser, diese Breite zu klein anzunehmen, als zu grofs, weil in jenem Falle eine starke Vertiefung den Vortheil herbey führt, dafs alle fernern Flufsgeschiebe weggeschwemmt, und nur grobe Kiesel zurückbleiben werden, wodurch das Grundbett die gröfste Festigkeit, hiemit einen Normal-Zustand erlangt. Aus der richtigen Normalbreite folgt auch die Normaltiefe, und hieraus das Normal-Längenprofil.

Die Normalbreite eines Flusses ist an denjenigen Stellen vorhanden, wo derselbe den geradesten und regelmäfsigsten Lauf besitzt, und wo sich also zwischen unbeschädigten Ufern bey hinlänglicher Wassertiefe alle Wassertheile in Bewegung befinden. Die Auffindung einer solchen Stelle ist hier am Rheine bey seinem schlängelnden Laufe und der unaufhörlichen Veränderung desselben sehr schwierig, ja beynahe unmöglich. Doch darf man, ohne beträchtlichen Irrthum zu begehen, für die Breite des neuen Flufsbettes diejenige Breite des Rheins annehmen, die er bey der Zollbrücke besitzt, unter welcher er meistentheils durchfliefst, und wo sein Lauf am wenigsten Unregelmäfsigkeiten zeigt. Diese Breite beträgt 42 Meter. Wenn sie auch zu gering wäre, so wird die Wirkung des Flusses zwischen den zuerst angelegten Fangwuhren bald zeigen, um wie viel man diese Breite bey den nächst folgenden Wuhrköpfen vermehren müsse, und es können also hieraus um so weniger nachtheilige Folgen entstehen, weil die Wuhrmethode, welche ich hier in Vorschlag bringe, dem Flufs so viel Spielraum gewährt, als er bedarf, um seinen Rinsal nach Bedürfnifs zu bilden.

5.

Beschreibung der erforderlichen Corrections-Bauten.

Grundsätze über allgemeine Zwecke und Wirkung dieser Bauten.

Diese haben erstlich eine dauerhafte Eindämmung des Rheins, und zweytens eine möglichst schnelle Urbarmachung des gewonnenen Landes zum Zwecke.

Man wird denselben am sichersten erreichen, wenn man den Strom nöthigt, sich in dem ihm bestimmten Bett einzugraben und da seinen Lauf festzusetzen, und zu gleicher Zeit das anliegende Land durch sein Geschiebe zu erhöhen. Durch diese Erhöhung auf der einen Seite, und Vertiefung auf der andern wird der Flufs durch ein doppeltes Mittel gezwungen, seinen Lauf in einer beständigen Richtung zu erhalten, und es wird ihm dadurch das Uebertreten seiner Ufer auch dann noch schwierig gemacht, wenn im Verlauf der Zeit durch Geschiebsanlagen sein Bett erhöht werden sollte. Versandungen, welche schnell urbar gemacht werden wollen, dürfen nicht nur aus Kies und Sand bestehen, worauf der Ackerbau nichts produziren kann, sondern sie müssen ein eine Schichte vegetabilischer Erde enthaltendes Bett darbieten, um schnelle Bepflanzung zu gewähren. Das Wasser mufs also, um diese Wirkung zu erzeugen, fast gänzlich zum Stillstand gebracht werden, damit es im beabsichtigten Raum seine Kraft, gröberes Material zu tragen, verliere, und nur seine feinsten Theilchen in denselben schwemme, und da ansetze. Diese Wirkung kann am besten durch Fangwuhre hervorgebracht werden.

Wenn von der erhöhten Seitenbegrenzung *a a* des Stromgebietes ein Werk *a b* (m. s. Stromkarte, Tab. I. B.) perpendiculär auf den Stromstrich geht, so wird dasselbe einen Theil des Stromes auffangen, und ihn flufsaufwärts aufstauen, und dadurch zu Geschiebsanlagen veranlassen. Wenn aber dieses Werk mehr flufsaufwärts gekehrt wird, wie *a c*, so entsteht eine noch gröfsere Hemmung der Geschwindigkeit des Wassers, besonders im Raume *A*, wo Versandung Statt findet. Doch wird diese Geschwindigkeit in reifsenden Strömen nicht gänzlich aufhören, am Kopfe *e* stark wirken, hinter diesem Köpfe bisweilen Widerströme erzeugen, und eine feste Anlage des ganzen Werks nothwendig machen. Dadurch aber, dafs man an einen solchen Querdamm *a b* oder *a e* einen Kopf oder Flügel *b d* ansetzt, entsteht ein vollkommenes Fangwuhr (Flügelwuhr), wodurch nicht nur auf der obern Seite (flufsaufwärts), sondern auch auf der untern eine gröfsere Anschlemmung bewirkt wird, als durch die angeführten Sporen; und der Flügel oder Kopf gibt dem Flusse die ihm bestimmte Richtung. Der Schwelldamm und der Kopf, woraus ein solches Fangwuhr zusammengesetzt ist, bilden zwey Seiten eines Parallelogramms, und wenn diese beyden Theile so construirt sind, dafs kein Wasser weder über noch durch dieselben dringen kann, einen Raum, in dem

stillstehendes Wasser entstehen mufs. So wie der Flufs (oder auch nur der kleinste Arm desselben) in diesen Zwischenraum sich ergiefst, wird sich da schnell ein kleiner See formiren, welcher die Geschwindigkeit des Flusses hemmt, ihn vom Quer- oder Schwelldamm abhaltet, und nöthigt, um die Spitze des Kopfs seinen Lauf zu nehmen, und ihn parallel mit diesem fortzusetzen. Das aufgestaute Wasser wird sein Geschiebe fallen lassen, und eine Versandung bewirken, die durch öftere Wiederholung sich allmählig so empor heben wird, dafs endlich kein Wasser mehr diese Stelle erreichen kann.

Die Stärke des Schwelldamms hat sich also blofs nach dem hydrostatischen Drucke des Wassers zu richten, und darf mithin auch kleiner seyn, als bey jeder Art üblicher Wuhre, daher auch der Kostenaufwand solcher Fangwuhre bey einer weit gröfsern Wirkung viel geringer ausfallen wird, als bey Anwendung anderer Flufsbauwerke, die in ihrer ganzen Länge beynahe gleich fest angelegt werden müssen, während bey dieser Art von Wuhren nur der Kopf, also der kleinste Theil des ganzen Werks, diese Festigkeit erfordert.

Auf diesen Grundsätzen, welche nun auch die Erfahrung an den längs der neuen Strafse bey Katzis über das Rheinsand erbauten, und in dieser Stromkarte angegebenen Wuhren bewährte, beruhen die bey der Rheincorrection in Anwendung zu bringenden Wuhre, deren Beschreibung nun mit möglichster Kürze ertheilt wird.

Hauptfangwuhre.

Diese bestehen aus einem Kopf und aus einem Damm, der am Thalabhang oder an einer festen Stelle des Ufers beginnt, und perpendicular auf die bestimmte Richtung des Flusses geht. Der Kopf unter einem rechten Winkel am Ende des Dammes angesetzt, bildet, so weit seine Länge sich ausdehnt, das künstliche Ufer des Flusses. Man werfe einen Blick auf die Stromkarte (Tab. I. Fig. 1, 2, 3 . . .), wo diese Schwellwuhre angegeben sind. Die ihm dann zu gebende Höhe beträgt im Durchschnitt genommen 2, 30 Meter, und soll dabey 0, 60 Meter über den höchsten Wasserstand hervorragen. Der Kopf erhält in seiner Wurzel die nämliche Höhe, die flufsabwärts die gleiche bleibt, flufsaufwärts hingegen bis auf 0, 60 Meter allmählig abnimmt, so dafs die Krone in der Spitze des Vordertheils des Kopfes 0, 60 Meter tiefer liegt, als in seiner Wurzel. Die Länge des Vordertheils ist auf 35 Meter, diejenige

des Hintertheils auf 15 Meter festgesetzt. Da die Dämme bloſs dem Drucke des aufgestauten Wassers zu widerstehen haben, bestehen sie nur aus einem Kiesdamm von 1,50 Meter Krondicke, wie Fig. 2 Tab. II. zeigt. Der Nollaschutt, womit das ganze Rheinsand angefüllet ist, gewährt den Vortheil, daſs man diesen Dämmen eine viel geringere Dicke zu geben braucht, als dieſs bey anderm Fluſsmaterial der Fall wäre, weil derselbe einen so starken Zusammenhang gewinnt, der kein Wasser durchsikern läſst; weſswegen dann auch für Dämme von geringerer Wichtigkeit eine Dicke in der Krone von 1 Meter genügt. Auch dieses beweisen die angestellten Versuche.

Die Verrichtungen eines solchen Schwelldamms hören nach und nach mit der Terrain-Erhöhung auf. Anders verhält es sich mit dem Kopfe desselben, der immerwährend den Angriffen des Flusses ausgesetzt eine seiner Lage entsprechende Festigkeit erhalten muſs. Dieser besteht aus einer kunstgerecht construirten Faschinade (Fig. 3 Tab. II. Aufriſs und Grundriſs), deren Krone von 3 Meter Breite und deren Böschung mit drey Schichten groſser Bruchsteine überdeckt wird. Diese Steine dienen nicht nur, um dieses Faschinenwerk zu befestigen, sondern auch um dasselbe vor Abschleifen zu sichern, was bey schnell flieſsenden geschiebereichen Flüssen immer Statt findet, und wodurch solche Anlagen bald zerstört werden. Ein so angelegtes Wuhr besitzt übrigens mehr als jedes andere die Eigenschaft, in die ausgespülten Stellen nachzusinken, ohne an Zusammenhang viel zu verlieren, jeder Unebenheit des Fluſsbettes sich anzuschmiegen, bey erfolgender Unterspülung und Einsenkung sich immer etwas dem Ufer zu nähern, so daſs, wenn der Fluſs anfänglich auch zu sehr zwischen zwey einander gegenüberstehende Fangwuhrköpfe eingeengt worden wäre, bey fortschreitender Austiefung seines Bettes und hiedurch bewirkter allmähliger Zurückziehung des Faschinenwerks (so weit seine Breite und Böschung es erlauben) der Fluſs endlich seine Normalbreite erlangt, und mit seinen Ufern sich ins Gleichgewicht setzt. Die durch diese Unterwaschungen Statt findenden Einsenkungen des Wuhrs werden allmählig, je nach Erforderniſs, durch groſse Steinmassen ersetzt, denen das tief versunkene Faschinenwerk ein sicheres Fundament darbietet. So erheben sich dann nach und nach unzerstörbare Steinwuhre, wozu der Fluſs selbst das Fundament gräbt. Damit nach erfolgter Einsenkung noch die nöthige Böschung bleibe, wurde dieselbe gleich anfangs 8 Meter stark angesetzt.

Kastenwuhre für die Kopfspitze.

Weil die vordere Spitze des Kopfs beständig der Gewalt des Wassers zu widerstehen hat, so mufs dieselbe dem Strome eine so feste Masse entgegensetzen, die bey der gröfsten Unterspülung und Einsenkung weder zerrissen, noch von der Stelle gebracht werden kann. Hiezu eignen sich vorzugsweise aus 6 Meter langen, und 0, 30 Meter dicken Balken zusammengefügte Holzkästen, welche, da ihre Seitenwände eine Böschung erhalten, abgestumpften Pyramiden gleich sehen. Die Hauptverbindung wird durch die Pfähle oder so genannte Nadeln bewerkstelligt, deren Köpfe auf dem Grunde sitzen. Die den Kasten bildenden Balken werden an den beyden Enden und bisweilen auch in der Mitte mit Löchern versehen, und an diese Nadeln angeschoben. Der Kasten erhält einen festen Boden, und je nach seiner Höhe und Wichtigkeit auch eine mit diesem parallel gehende Mittelwand. Der innere Raum wird mit Steinen regelmäfsig angefüllt, und diese Füllmasse wird zuletzt an Stellen, wo grofse Unterspülungen zu befürchten sind, mit einer Balkenwand so fest verschlossen, dafs ihre Bestandtheile nicht heraus fallen können, wenn der Kasten auch einsinkt. (S. Grundrifs Fig. 4. Tab. II.)

Secondär-Fangwuhre.

Die Hauptfangwuhre sind die festen Puncte der Rheincorrection. Sie bezeichnen die Richtung, welche der Rhein nehmen soll; und erzeugen die ersten Anschlemmungen des Hinterlands, und die stärksten Vertiefungen des Flufsbettes; sie sind aber zu weit von einander entfernt, als dafs er nicht im Zwischenraum von seinem Laufe abschweifen könnte. Um dieses zu verhindern, und die Correction immer mehr ihrer Vollendung zu nähern, müssen an diese Hauptpuncte noch andere Werke sich anschliefsen. Zu den wichtigsten derselben gehören die Secondär-Fangwuhre (in der Stromkarte mit 1, 2... bezeichnet). Ihre Construction ist ganz die nämliche, wie die der Hauptfangwuhre; ihre Köpfe aber sind nur 20 Meter lang, und mit flufsaufwärts gekehrten Dämmen versehen, welche an die rückwärts liegenden Hinterdämme sich anlehnen.

Hinterdämme und Waldpflanzung.

Um diesen kleinern Fangwuhren als Stützpuncte zu dienen, und auch um zugleich den hohen Wasserstand gespannt, und vom gewonnenen Lande abzuhalten, werden zu beyden Seiten des Flusses in einem Abstand von 50 Mtr.

von den Ufern desselben Hinterdämme angelegt von 1 Meter Kronendicke, natürlicher Böschung und 0, 60 Meter über den höchsten Wasserstand erhaben. Im Raume, der zwischen den Hinterdämmen und den Flufsufern entsteht, können Anpflanzungen von Weiden, Erlen, Pappeln und andern Holzarten Statt finden, um dadurch Faschinenholz zur Unterhaltung der Faschinenwuhre, etwas Brennholz und Streue zu gewinnen. Ueberdiefs geben solche Anpflanzungen die besten Uferverwahrungen, indem sie durch ihre Wurzeln das Terrain befestigen, durch ihre Gebüsche die Strömung des Wassers brechen und Anschlemmungen verursachen, und so als lebendige Wuhre immer dauern, und den Flufs in seiner Bahn erhalten.

Leitkanäle.

Um die Austiefung des Flufsbettes möglichst zu beschleunigen, und um den Flufs gleich anfänglich in seine gerade Bahn zu bringen, ist es vortheilhaft, von einem Paar Köpfe zu den nächstfolgenden Leitkanäle zu graben, von wenigstens 4 Meter mittlerer Breite, mit einem regelmäfsigen Gefälle, und mit einer Tiefe, welche den niedrigsten Wasserstand des gegenwärtigen Flusses erreichen sollte. (Man sehe Tab. II. Normalprofil.)

Pflasterwuhr.

Wenn der Flufs sich nun so nach und nach bedeutend tief wird eingegraben haben, die Bepflanzung zwischen seinen flach ablaufenden Ufern und den Hinterdämmen Wurzel gefafst hat, und zu einem Wald von Weiden und Erlengesträuchen heranwachst, so ist man also berechtigt zu erwarten, dafs derselbe von der Zollbrücke abwärts in der ihm angewiesenen Bahn fortströme, ohne zusammenhängende Wuhre, und dafs hie und da je nach Erfordernifs angebrachte Werke hinreichend sind, ihn in dieser Richtung zu erhalten, wenn er aus irgend einer Ursache Neigung zeigen sollte, dieselbe zu verlassen. Zu dieser Absicht eignet sich eine sehr wohlfeile Art von Wuhren, die, da in Anwendung gebracht, wo der Flufs sich seinem Normal-Zustand nähert, hinlängliche Festigkeit gewähren. Diese Wuhre werden auf folgende Art aufgeführt: Erstlich wird dem Flufsufer die vorgeschriebene regelmäfsige Böschung gegeben; hierauf an dieselbe ein Schwellwerk befestigt; welches aus zwey horizontalen Schwellen 0,0 (Tab. II. fig. 5.) und aus 2 Meter von einander abstehenden verticalen Schwellen *p* zusammengesetzt ist, die Felder oder leere

Zwischenräume *s* bilden, welche mit flachen, wenigstens 0, 60 Meter langen Steinen *q* so fest ausgepflastert werden können, dafs die gröfste Geschwindigkeit des Flusses diese Steine nicht aus einander zu reifsen vermag. Man sehe hierüber Aufrifs und Querschnitt Fig. 5. Tab. II. Sollten an irgend einer Stelle gefährliche Unterwaschungen Statt finden, so werden da grofse Steinmassen *r* versenkt, die den Fufs dieses Pflasterwuhrs hinlänglich sichern. So können nöthigenfalls nach und nach alle noch unbewuhrten Ufer des Rheinbetts verwahrt werden, und diese Uferverwahrung wird an denjenigen Stellen sehr wenig kosten, wo die Schwellen zum Theil oder auch gänzlich erspart werden können. Die nämliche Uferverwahrung habe ich vor sechs Jahren an der Nolla in Anwendung gesetzt, und sie hat seither den stärksten Anfällen dieses Wildbaches, ohne beschädigt zu werden, widerstanden.

6.

Abtheilung des zweyten Flufsbezirks in neun Sectionen, und Gründe, in den obersten derselben die Unternehmung zuerst zu beginnen.

Da alle Dämme der beschriebenen Hauptfangwuhre an das feste und erhöhte Ufer sich anlehnen (m. s. Tab. I. [I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX und X.]), so bilden je zwey solche einander gegenüberstehende Wuhre eine unumgängliche Scheidungslinie, wo der Flufs nur durch die ihm bereitete Oeffnung seinen Weg nehmen kann; und theilen daher den untern Flufsbezirk des Domleschgerthals in neun, in Betreff der in denselben vorzunehmenden Arbeiten, ziemlich unabhängige Sectionen ab. Hieraus entsteht der grofse Vortheil, dafs, wenn sich anfangs nicht eine genugsame Anzahl von Actionairs für die ganze Unternehmung auffinden sollte, nur diejenigen Sectionen corrigirt werden können, für welche die nöthigen Summen vorhanden sind, und die Correction der übrigen Sectionen entweder gänzlich unterbleiben, oder ohne Nachtheil bis zu einem Zeitpunct verschoben werden könnte, wo dann der günstige Erfolg der ersten Arbeiten den noch übrigen Actien leichtern Absatz verschaffen wird.

Da zufolge der gemachten Erfahrungen die an einer Stelle des Flusses bewerkstelligte Vertiefung sich weiter flufsaufwärts ausdehnt, als flufsabwärts,

so mufs auch die Flufs-Correction in den obersten Sectionen zuerst beginnen. Denn würde man die Correction unten anfangen, so würde sich das Bett flufsaufwärts in seinen Krümmungen vertiefen, und die Schwierigkeiten, den Flufs nachher gerade zu leiten, würden sich vermehren. Die Vertiefungen flufsabwärts sind um so weniger in dieser Beziehung zu fürchten, da das oberhalb weggespülte Geschiebe sich unterhalb im alten uneingeschränkten Bette ansetzt, und zur Verebnung desselben beyträgt.

7.

Urbarmachung und Bewässerung.

Urbarmachung durch Anschlemmung.

Die Schwelldämme werden das Ueberwasser des Rheins auffangen, und ihre Zwischenräume in eben so viele Weiher verwandeln, wo der feinere Schutt und Schlamm sich lagert, und immer das Terrain erhöht, bis endlich dasselbe die verlangte Höhe erreicht hat. Um diese Anschlemmung zu beschleunigen, werden an den geeigneten Orten auch die hiezu sehr vortheilhaften Verzäunungen angebracht. Dafs diese Anschlemmung rasch vorwärts schreiten wird, beweist die grofse Menge feinen Nollaschlamms, womit das Rheinwasser beständig angefüllt ist. Beym gewöhnlichen Wasserstand beträgt derselbe schon ein Achtundzwanzigstel des Wasserkörpers.

Bey den oben erwähnten Katzner-Wuhren bildete sich in zwey Monaten eine solche blofs aus Schlamm bestehende Anschlemmung von drey und einem halben, bis vier und einem halben Fufs Höhe. Sollte das Rheinbett an einigen Stellen sich so schnell vertiefen, dafs solche Ueberschwemmungen da zu selten Statt fänden, und die Erhöhung in der Nähe derselben zu sehr verzögert würde, so kann man durch künstliche Anstalten dieselbe beschleunigen.

Vermittelst solcher Aufschwemmungen wird nicht nur den Uferwerken (nach dem landesüblichen Ausdrucke) ein fester Rücken verschafft, und erzweckt, dafs der Rhein nie mehr seinen Lauf durch das innere Land nehmen kann, sondern dasselbe wird dadurch auch vor Versumpfungen gesichert, welche in Ermanglung dieser Vorkehrungen an mehreren Stellen eintreten würden, weil aus der aufgenommenen Abwägung hervorgeht, dafs an vielen Puncten das innere Land tiefer liegt, als das zum Flufsbett bestimmte.

Aber die wichtigste Wirkung solcher Anschlemmungsmafsregeln besteht darin, dafs das den Rheinfluthen entrissene Sandfeld, dessen Unebenheiten dadurch in eine schöne ebene Fläche verwandelt werden, unmittelbar in einen urbaren Zustand übergeht, wo jede Aussaat gedeiht.

Da die befruchtenden Theile, die der Rhein mit sich führt und zwischen den Dämmen ablegt, von der Nolla kommen, so ist es am zweckmäfsigsten, einen Bach von derselben abzuleiten, der noch zur Ergänzung der Anschlemmung, und späterhin zur Bewässerung der aus der Sandwüste emporgrünenden Fluren dienen kann; um so mehr, da man dem schwarzgrauen, mit einer grossen Menge Dammerde, Mergel und Gips geschwängerten Nollawasser die nämliche befruchtende Kraft wie dem Dünger zuschreibt. Die Wässerung der Thusner-Wiesen durch das Nollawasser vermehrte ihre Tragbarkeit so sehr, dafs man bis 1½ Gulden um das Klafter (von 6 Fufs 3 Zoll Länge) zahlte, und Baumgartenboden, den man auch meistens mit der Nolla wässert, das Klafter um 2⅔ Gulden bis 3 Gulden verkaufte.

Die durch Nollawässerung erzeugte aufserordentliche Fruchtbarkeit hat auch die Gemeinde Sils veranlafst, das Nollawasser durch einen Kanal über den Rhein in ihre Wiesen zu führen. Diese Wasserleitung bestand noch im Jahr 1805, trotz der grofsen Unkosten, welche ihre Unterhaltung erforderte. (Man lese, was im neuen Sammler, Jahrgang 1806, Band I. hierüber berichtet wird.)

Die Einwohner von Thusis haben uns durch mehrere Beyspiele gezeigt, dafs auf dem mit Nollaschutt vermischten Rheinsand sogleich ohne weitere Vorkehrungen mit Erfolg jede Art von Anpflanzungen gemacht werden können. Um wie viel besser werden dieselben da gedeihen, wo vorher durch die feinern Theile des Nollaschlamms eine Anschlemmung bewirkt wurde?

Der Verfasser liefs im vergangenen Frühjahr auf der durch die oben erwähnten Katziser-Wuhre dem Rhein im vorhergehenden Jahre entrissenen Sandfläche eine Stelle von ungefähr 200 Klafter mit Rheinschlamm überziehen, und darauf Weizen, Haber, Türkenkorn, Kartoffeln und einige Gartengewächse anpflanzen, und hatte die Freude, diese Saat üppig aufblühen zu sehen, und dadurch den Beweis zu liefern, dafs auf dem im ersten Jahr dem Rhein abgewonnenen und überschlemmten Land im darauf folgenden Jahr jede dem Klima des Thals angemessene Anpflanzung gedeihe.

Dieser nämliche Nollaschutt, Miturheber an den Verheerungen des Rheins,

wird also am meisten dazu beytragen, in kurzer Zeit und ohne besondere Mühe und Unkosten, den dem Rhein abgewonnenen Sand in das fruchtbarste Land umzuwandeln, und statt Verwüstungen werden nun von der Nolla Segen und Fruchtbarkeit über die ganze Thalebene ausströmen, denjenigen zur Belohnung, die ihre Gewässer zu benutzen wissen. So günstige Umstände für die Urbarmachung des Sandbodens werden wohl selten bey irgend einer Fluſs-Correction Statt finden.

Ableitungskanal von der Nolla zur Bewässerung.

Zur Ableitung eines Baches von der Nolla bietet sich sehr vortheilhaft die enge mit felsigen Ufern begrenzte Stelle dar, welche der Bogen der neuen Nollabrücke überspannt. Das zu diesem Behuf zu erbauende Ueberlaſswehr kann rechts an den Widerlagen dieser Brücke, links an einen alten auf Felsen ruhenden Mauerpfeiler gestützt werden. Die Constructionsart desselben besteht in einem Pfahlwerk, worauf Schwellen befestigt sind, deren Felder mit einem soliden Steinpflaster versehen werden. Damit das überstürzende Wasser keine Auswaschung verursachen könne, werden die Schwellen seines Fuſses noch auſser der Pflasterung mit vierzölligen lerchenen Bohlen belegt.

Dieses Werk hat die Eigenschaft, je nach eintretenden Verhältnissen erhöht zu werden, und in gewisser Beziehung als Thalsperre zu dienen, wodurch die Nolla-Correction bey Thusis um Vieles erleichtert wird. Da die Nolla plötzlich zu einer sehr groſsen Höhe anschwillt, und dadurch häufig die Einmündung des Bewässerungkanals verschütten wird, so muſs derselbe an dieser Stelle so fest erbaut werden, daſs solche Ereignisse ihm keinen Schaden zufügen. Er soll daher auf Felsen gegründet, von einem sehr soliden Mörtermauerwerk eingeschlossen werden, das mit Quadersteinen bedeckt ist, die durch eiserne Krampen mit einander verbunden sind. Die Fortführung dieses Baches auf der linken Seite des Nollathals kann, so weit dieses und das stärkere Gefälle reicht, zwischen Wänden aus einem gewöhnlichen trockenen Mauerwerke Statt finden. Ueber die Rheinebene herunter bis zur Zollbrücke genügt auch nur ein gewöhnlicher Graben. Von da sollte der Bewässerungskanal wegen mehrerer Bequemlichkeit zur Bewässerung alles anliegenden Landes in eine etwas hohe Lage zu liegen kommen. Er kann also am schicklichsten längs dem Hauptdamm auf dessen innern Seiten geführt werden: erstlich wegen

zu erzweckender Ersparnifs durch Benutzung der innern Dammböschung als Kanalufer; zweytens weil man durch die im Hauptdamm anzubringenden Ziehschützen leicht das Wasser ablösen kann, um die nöthigen Reinigungen und Reparaturen zu verrichten; drittens um ihn vom Bergabhang und von den in der Nähe desselben sich etwa bildenden Schuttkegeln entfernt zu halten. Zur Bewässerung der rechten Seite der Correction, wenn man sich hiezu nicht des Rheinwassers bedienen will, kann ein Nebenkanal von diesem Hauptkanal an der Zollbrücke über den Rhein und auf gleiche Art, wie so eben angegeben, demselben entlang geleitet werden.

8.

Auswässerungsvorkehrungen der innern Quellen und Bäche.

Zur Abführung der Hauptbäche des Bergabhangs möchten die mit dem stärksten Gefälle verbundenen kürzesten Linien zum Flusse zu wählen seyn. Die Nebenbäche werden vorher mit dem nächstliegenden Hauptbach vereinigt. Die Entwässerung kann in den Bewässerungsgräben, und von diesen durch die vorgeschlagenen Ziehschützen bewerkstelligt werden. Das Detail so wohl der Bewässerungs- als der Entwässerungsanstalten wird sich am leichtesten im Verfolge der Arbeiten entwerfen lassen.

9.

Schlufsbemerkungen.

Die noch immer fortdauernden Veränderungen auf der Erdoberfläche zeigen sich am auffallendsten in gebirgigten Gegenden, wo theils durch Verwitterung, theils durch andere zerstörende Einwirkungen grofse Schuttmassen von den Bergabhängen sich ablösen, und dann durch die Wildbäche den Flüssen zugeführt werden, welche damit ihr Bett erhöhen, und hierauf das anliegende Land überschwemmen und verheeren. Diese Veränderungen so unschädlich als möglich zu machen, ist das Hauptgeschäft des Hydrotekten. Um diese edle Bestimmung zu erfüllen, mufs er, wie ich oben andeutete, die Quelle des Uebels zu verstopfen suchen. Nicht immer liegt dieses Mittel aber in seiner Gewalt. Er wird sich also darauf beschränken müssen:

1) den Verheerungen des Flusses durch eine zweckmäfsige Leitung desselben Einhalt zu thun, und ihn dadurch nöthigen, sein Bett zu vertiefen, und dann

2) durch Aufschwemmungen das innert den Ueberschwemmungsgrenzen liegende Land zu erhöhen. In den meisten Fällen ist nur durch vereinte Anwendung dieser beyden Mittel eine vollkommene und dauernde Flufscorrection möglich, besonders in Gegenden, wo durch die zunehmende Erhöhung des Flufsbetts die dadurch entstandenen Sümpfe immer mehr Raum gewinnen. Wenn hier auch der geregelte Lauf des Flusses eine Austiefung seines Bettes zur Folge hat, so wird diese doch nicht überall in dem Mafse Statt finden, dafs eine vollkommene Entsumpfung der innern Gegenden erfolgen kann; auch wird der Flufs selten sein Bett überall tief zu erhalten im Stande seyn, wenn ihm öfters grofse Geschiebsmassen geliefert werden. Man mufs also zur Erhöhung des innern Landes durch Aufschwemmung schreiten, und diefs in dem Verhältnifs, in welchem sich das Flufsbett erhöht.

Nur auf diesem Wege wird es möglich werden, die verheerenden Veränderungen abzuwenden, womit viele Flufsanwohner bedroht sind.

Auf diesen Ansichten beruhen meine Vorschläge zur Rheincorrection.

Durch die gleichförmige Breite (Normalbreite), auf welche die angegebenen Fangwuhre den Rhein beschränken, wird er auch genöthigt, sein Bett gleichförmig auszutiefen, d. h. seine Normaltiefe und hiemit sein Normallängenprofil sich zu bilden. In dem Mafse, wie diese Vertiefung vorwärts schreitet, wird auch der Wasserspiegel sich senken, und es läfst sich erwarten, dafs der nach vollendeter Austiefung gebildete Rinnsel an den meisten Stellen die höchsten Rheinfluthen zu fassen vermöge, und dafs dann die Hinterdämme nur in den untern Flufs-Sectionen beym höchsten Wasserstand benutzt werden. Die Verrichtung dieser Hinterdämme ist am wichtigsten, während das Flufsbett sich bildet, indem sie, wie oben bemerkt, vorzüglich dazu dienen, um das von den kleinern Fangwuhren aufgestaute Wasser zusammen zu halten, und nicht, wozu sie bey manchen Flufscorrectionen angewandt wurden, um beym hohen Stand der Wassermasse ein sehr erweitertes Querprofil darzubieten. Denn gerade bey hohen Wasserständen führen die Flüsse das meiste und gröbste Geschiebe, und es sind auch am ehesten Geschiebsanlagen zu befürchten; und eben bey solchen Zuständen mufs daher die Wassermasse eingeschränkt werden, damit ihre Kraft wachse, je mehr die Geschiebsmasse zunimmt, die sie wegzuführen hat. Daher wird den Anschlemmungen des Rheins keine andere Ausbreitung gewährt, als die starke Böschung der Wuhre mit sich

bringt. Nur in aufserordentlichen Fällen kann hievon eine Ausnahme gemacht werden, wie ich sogleich durch das Profil Tab. II. Fig. 3. zeigen werde.

In diesem Profil ist mit punctirten Linien so wohl die anfängliche Lage des Fangwuhrkopfs, als dessen Höhe und die Höhe der Querdämme angegeben. Durch die Austiefung des Flufsbettes werden die Köpfe sich allmählig senken; da sich aber auch gleichmäfsig der Wasserspiegel senkt, so bedürfen diese Köpfe bey ihrer Ergänzung nicht die ursprüngliche Höhe zu erhalten, sondern können füglich 1 Meter tiefer bleiben, und sollen die im Profil bezeichnete Form annehmen. Auch die Dämme werden bis auf diese Höhe abgetragen, und hiemit das Profil des Flusses um 100 QM. vermehrt, wenn dieser bey aufserordentlichen Wassergüssen zu einer aufserordentlichen Höhe ansteigen würde. Wenn im Verfolge die Wirkung der Austiefung gröfser ausfallen sollte, als man jetzt annehmen kann, und als man wünschen möchte, so können die Querdämme noch tiefer abgetragen, und dadurch dem Flusse gestattet werden, sich in dem Mafse auszubreiten, in welchem seine Kraft geschwächt werden soll. Auf diese Art kann die Kunst immer noch über die Wirkungen des Wassers gebieten.

Die Linie, welche die Flufssohle dieses Normallängenprofils (Tab. II. Fig. 1.) bezeichnet, wird nach vollendeter Correction eine gerade Linie seyn, weil in diesem Flufsbezirk keine wesentliche Flufskrümmungen noch Wasserzuflüsse eine Veränderung in der Wasserkraft bewirken können und das Material überall gleichen Zusammenhang darbietet. Der Flufs wird auch bey diesem gleichförmigen Gefälle, bey überall gleichen Querprofilen und in seiner geraden Bahn das Maximum seiner Geschwindigkeit erlangen. Seine Rollkraft wird daher hier auch die gröfstmöglichste, also auch gröfser seyn, als im obern Flufsbezirk, wo der Flufs durch Ausdehnung seiner Wassermasse diese Kraft schwächen soll. Dasjenige Geschiebe also, welches durch diese geringere Kraft in das Bett des zweyten Flufsbezirks geführt wird, mufs um so eher durch die hier wirkende gröfsere Kraft flufsabwärts getragen werden. Es können folglich in diesem Flufsbett keine nachtheilige Geschiebsanlagen statt finden. Auch am Ende desselben werden diese Geschiebsanlagen unmerklich seyn, weil dasjenige Geschiebe, welches, ungeachtet der im Nollathal allmählig zu treffenden Vorkehrungen und der Art wie die Rheincorrection ausgeführt wird, bis an diese Stelle gelangt, durch Abschleifung schon ziem-

lich klein werden mufs, und also von da um so eher wieder weiter geführt wird, weil hier das starke Gefälle des Rheins noch immer fortdauert, und die Geschwindigkeit, welche der Flufs im künstlichen Kanal erlangt hat, noch unterhalb demselben fortwirkt.

Gesetzt aber auch, es wäre möglich, dafs ungeachtet der getroffenen Mafsregeln doch sehr grofse Geschiebsmassen diesen Bezirk erreichen würden, welche der dammlose Flufs nicht vermöchte vollkommen abzutreiben, so finden diese Geschiebsmassen einen Raum von 273,000 Quadratklafter; und weil sie sich über diesen ungehindert ausbreiten können, werden sie im Allgemeinen keine merkliche Erhöhungen hervorbringen. Ich will aber den unwahrscheinlichen und schlimmsten Fall annehmen, und diese Geschiebsanlagen endlich die Ausmündung des Rheinkanals erreichen, und sich nach einer langen Reihe von Jahren durch denselben hinauf erstrecken lassen, so wird dennoch das Uebel nicht so grofs werden, als manche sich einbilden möchten; denn der Rhein wird nicht nur während der Correction mit Hülfe der beschriebenen Fangwuhre das innere Land erhöhen, und nach und nach zwischen seinen Ufern und den Hinterdämmen durch die kleinern Querdämme ein sehr erhöhtes Vorland erzeugen, sondern es wird auch die Erhöhung des innern Landes, der Kultur desselben zwar unbeschadet und ihr beynahe unmerklich, durch die Bewässerung mit dem trüben Nollawasser immer fortdauern, und diese Erhöhungen werden den Erhöhungen des Flufsbettes, wenn solche je eintreten sollten, das Gleichgewicht halten.

10.

Berechnung der Unkosten der Rheincorrection im Domleschger Thal und des zu gewinnenden Landes.

Preisbestimmung der einzelnen Arbeiten.

	fl.	kr.	fl.	kr.
Ein Cubikmeter Faschinaden kostet	1	—	1	—
Ein Cubikmeter Steinwuhr kostet	3	30	3	30
Ein Cubikmeter Dammarbeit und Fundamentalgrabung . . .	—	16	—	16
Ein Längenmeter Pflasterwuhr kostet:				
An Holzlieferung	1	—		
Verarbeitung dieses Holzes	1	—		
Steinlieferung und Pflasterung	6	—	8	—
Ein Balken von Tannen, 18 bis 20 Schuh lang und 12 bis 14 Zoll dick			2	—
Ein Balken von Tannen, 18 bis 20 Schuh lang und 8 bis 12 Zoll dick			1	30
Ein Pfahl von Lerchholz				48
Ein Bret von ein Zoll Dicke				20
Ein Bret von Fünfviertelzoll Dicke				26
Ein Bret von Sechsviertelzoll Dicke				31
Ein Bret von zwey Zoll Dicke				42
Ein Ueberlaufswehr bey der Nolla, Ableitungscanal für dieselben Anschlemmungs- und Bewässerungscanäle und andere Anschlemmungsanstalten aller Art			23000	—
Mittlere Hohe der Hinterdämme 2 Meter, Breite in der Krone 1,00, also auf einen Längenmeter 6 Cubikmeter			1	36
Mittlere Hohe der Querdämme 2,50 Meter . . . . 1,50 Cubikmeter 10			2	40
Leitcanal auf einen Längenmeter . . . . „ „ 6			1	36
Ein Längenmeterkopf kostet (alle Erhohungsspesen und Reparaturen einbegriffen) an Faschinaden 14 Cubikmeter, à 1 fl. . .	14	—		
An Steinarbeit 7,30 Cubikmeter à 3 fl. 30 kr. . . .	24	30		
Fundamentgraben	2	30	41	

Anmerkung. Bey den erwähnten Katzner Wuhren kostete ein Längenmeterkopf ungefähr 23 fl., wofür aber hier theils wegen der durch Einsenkung nothwendig werdenden Erhohungen und Reparaturen, und um in der Berechnung ganz sicher zu gehen, das Doppelte dieses Preises angenommen wurde.

Unkosten der Rheincorrection.

Sectionen.	Namen der Arbeit.	Meter.	Preis.		Betrag.		Totalbetrag.	
			fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
I.	Schwelldamm, Längenmeter	370	2	40	986	40		
	Kopf	50	42	—	2100	—		
	Zwey Secondair-Schwelldämme, 50 Mtr.	100	1	36	160	—		
	Zwey Köpfe, jeder 20 Meter	40	42	—	1680	—		
	Hinterdamm	700	1	36	1120	—		
	Anschlemmungs- u. Urbarmachungsspesen	—	—	—	3500	—		
	Pflasterwuhre	300	8	—	2400	—	11,946	40
II.	Schwelldamm, Längenmeter	424	2	40	1130	40		
	Kopf	50	42	—	2100	—		
	Ein Secundair-Schwelldamm	50	1	36	80	—		
	Kopf	20	42	—	840	—		
	Hinterdamm	626	1	36	1001	36		
	Anschlemmung und Urbarmachungsspesen	—	—	—	3500	—		
	Pflasterwuhr	315	8	—	2504	—	11,155	16
III.	Schwelldamm links, Längenmeter . .	268	2	40	714	40		
	Schwelldamm rechts	250	2	40	666	40		
	Köpfe links und rechts	100	42	40	4200	—		
	Zwey Secundair-Schwelldämme . . .	100	1	36	160	—		
	Zwey Köpfe	40	42	—	1680	—		
	Hinterdämme	806	1	36	1289	36		
	Pflasterwuhr	400	8	—	3200	—		
	Leitcanal	400	1	36	640	—		
	Anschlemmung u. Urbarmachungsspesen	—	—	—	3000	—	15,550	56
IV.	Schwelldämme links und rechts, L. Meter	524	2	40	1397	20		
	Köpfe links und rechts.	100	42	—	4200	—		
	Vier Secundair-Schwelldämme. . . .	200	1	36	320	—		
	Vier Köpfe.	80	42	—	3360	—		
	Hinterdämme	1936	1	36	3097	36		
	Pflasterwuhr	801	8	—	6408	—		
	Anschlemmung u. Urbarmachungsspesen	—	—	—	2000	—		
	Leitcanal	981	1	36	1569	36	22,552	52
V.	Schwelldämme links und rechts . . .	1036	2	40	2762	40		
	Köpfe	100	42	—	4200	—		
	Vier Secundair-Schwelldämme. . . .	200	1	36	320	—		
	Vier Köpfe	80	42	—	3360	—		
	Hinterdämme	2052	1	36	3283	12		
	Pflasterwuhr	846	8	—	6768	—		
	Leitcanal	1026	1	36	1641	36		
	Anschlemmung u. Urbarmachungsspesen	—	—	—	2500	—	24,835	28

Sectionen.	Namen der Arbeit.	Meter.	Preis.		Betrag.		Total-betrag.	
			fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
	Uebertrag :	. . . .	. .	. .	. . .	. .	85,841	52
VI.	Schwelldämme, links und rechts . . .	849	2	40	2264	—		
	Köpfe	100	42	—	4200	—		
	Vier Secundair-Schwelldämme. . . .	200	1	36	520	—		
	Vier Köpfe.	80	42	—	3360	—		
	Hinterdämme.	1960	1	36	3136	—		
	Pflasterwuhr	800	8	—	6400	—		
	Leitcanal	980	1	36	1568	—		
	Anschlemmungs- u. Urbarmachungsspesen	—	—	—	2300	—	23,784	—
VII.	Schwelldämme	575	2	40	1533	20		
	Köpfe	100	42	—	4200	—		
	Secundair Schwelldämme	200	1	36	320	—		
	Secundair-Köpfe	80	42	—	3360	—		
	Hinterdämme	1836	1	36	2937	36		
	Pflasterwuhr	728	8	—	5824	—		
	Leitcanal	918	1	36	1468	48		
	Anschlemmungs- u. Urbarmachungsspesen	—	—	—	2000	—	21,643	44
VIII.	Schwelldämme	421	2	40	1122	40		
	Köpfe	100	42	—	4200	—		
	Secundair-Schwelldämme	200	1	36	320	—		
	Secundair-Köpfe	80	42	—	3360	—		
	Hinterdämme	1646	1	36	2633	36		
	Pflasterwuhr	634	8	—	5072	—		
	Leitcanal	823	1	36	1316	48		
	Anschlemmungs- u. Urbarmachungsspesen	—	—	—	2000	—	20,025	4
IX.	Schwelldämme	350	2	40	1520	—		
	Schwelldämme	220	2	40				
	Vier Secundair-Schwelldämme. . . .	200	1	36	520	—		
	Köpfe N.º 9 und 10	150	42	—	6300	—		
	Secundair-Köpfe.	80	42	—	3360	—		
	Hinterdamm, links.	823	1	36	1316	48		
	Hinterdamm rechts.	540	1	36	864	—		
	Pflasterwuhr	400	8	—	3200	—		
	Anschlemmungs- u. Urbarmachungsspesen	—	—	—	2000	—	18,880	48
					Total . . .		170,159	28

Der Flächeninhalt des durch die beschriebene Flufscorrection zu gewinnenden Landes beträgt, zufolge wiederholter Messungen und Berechnungen, nach Abzug des neuen Rheinbettes:

An Vorland	Quadratklafter	229,619
An Hinterland	„	1,115,723
Also im Ganzen, à 36 Quadratfufs	„	1,345,342

Nach dem laufenden Preis der flach liegenden Güter des Domleschger Thales, und nach dem, was oben Seite 120 über den Werth der Thusener Wiesen gesagt wurde, kann ohne Bedenken jedes Klafter dieses dem Rhein abgewonnenen und in einen der Cultur fähigen Zustand erhobenen Bodens 30 Kr. geschätzt werden; mit Ausnahme jedoch des Vorlandes, welches wir nur zu 15 Kr. pr. Klafter anschlagen wollen, weil nur ein Theil davon zu Wiesen, der übrige Theil hingegen zu Weiden- und Erlenpflanzung benutzt werden soll.

Wir erhalten demnach für die Rheincorrection folgendes höchst günstige Resultat:

1. Vorland, Quadratklafter 229,619 à 15 Kr.	fl.	57,405	kr.	—
2. Hinterland „ 1,115,723 à 30 „	„	557,861	„	—
Betrag des gewonnenen Landes, (Bündnergulden)	fl.	615,266	kr.	—
Betrag der Unkosten	„	170,139	„	28
Also Gewinn	fl.	445,126	kr.	32

Man ist berechtigt zu erwarten, dafs nach vollendeter Rheincorrection und dadurch erzweckter vollkommener Sicherstellung dieses Bodens, derselbe noch einen höhern Preis, als hier angenommen, ersteigen werde; indem sowohl die Beschaffenheit des Bodens, als die unbeschränkte Art der Benutzung desselben, seinen Werth aufserordentlich erheben, und hiemit also den Gewinn dieser Unternehmung noch bedeutend vermehren wird.

VI.

Bemerkungen über die Vegetation der Moose und Revision des Genus Sphagnum.

Im Reiche der Vegetabilien bilden die Moose eine scharf begrenzte natürliche Familie, und ihre einzelnen Glieder stehen in sehr naher Verwandtschaft des innern Baues und der äufsern Gestaltung. Dem Wasser, als ihrem Elemente, und aus der demselben eigenthümlichen Confervenform in Licht, Luft und Wärme emporgewachsen, und hinab in die Erde wurzelnd, tragen sie das Gepräge ihres Ursprunges aus Wasserconferven, in mannigfaltige Formen durch mancherley Einflüsse umgestaltet, immer an sich. Der einfachen Ausdehnung in gegliederte Faden folgend, erheben sie sich, wie angezogen durch Licht, aus ihrem Elemente zu höherem Leben und gestalten sich dadurch zu eigenthümlichen Formen, gewinnen aber auch durch Verbindung mit der Erde nicht blofs festere Haltpuncte, sondern auch begrenztere Form. Aus den Knötchen, die durch das Zusammenketten zweyer oder mehrerer Confervenfäden gebildet werden, sprofst das erste Mooskeimchen; eine Erscheinung, die mit der Befruchtung der eigentlichen Conferven, und namentlich der Conjugaten, grofse Aehnlichkeit und wahrscheinlich tiefern Zusammenhang hat. Man hat nicht ohne Grund die Conferven Mooslarven genannt, und die über ihre Metamorphose fortzusetzenden Untersuchungen haben auch die Frage zu lösen, ob die Keimkörner der Cryptogamen überhaupt in bestimmten, bedingenden Verhältnissen nicht eben so wohl zur eigentlichen Conferve als zum Moose sich umbilden können, die als Conferve der blofsen Längsausdehnung folgend, auf die unterste Stufe der Vegetation beschränkt bleiben, die zwar mit einer wahrscheinlich noch unrichtig gedeuteten Fruchtbildung begabt ist, aber sich noch nicht einmal zur Sporidienbildung erhebt.

So wenig wie das Reich der Infusorien, als dem untersten der Animalität, bindet sich das ihm nahe verwandte Reich der Algen an bestimmte Formen. Die Grenze zwischen beyden schwankt immer noch, und eben so wenig scharf und richtig ist die Linie zwischen Alge und Moos, als die zwischen Infusorien und Radiarien u. s. w. gezogen. Bloſse Formenbeschreibungen müssen hier in's Unendliche gehen, und werden nie eine richtige Scheidungslinie begründen. Eine solche kann nur das Ergebniſs der schwierigen Beobachtung der Formveränderungen seyn.

Der Mangel der Epidermis, welche die Familie der Moose bezeichnet, weis't dieselben auch da, wo sie nur vom Thaue des Himmels auf den dürren Felsen der Alpen zu leben scheinen, ihrem Ursprunge, dem Wasser zu. Als höhere Entwickelung der Alge zum Moose, bleiben sie immer dem Haupteinflusse des Wassers unterworfen; und diesem Einflusse, der je nach dem Standorte wechselt, sind eine Menge Erscheinungen zuzuschreiben, die nur durch sorgfältige Beachtung desselben richtig gedeutet werden können.

Die durch den Ueberfluſs oder Mangel an Feuchtigkeit an den Moosen bewirkten Veränderungen können sich aber nie so weit erstrecken, daſs sie constante, spezifische Verschiedenheiten bedingen, obschon sie in neuern Zeiten zur Aufstellung einer groſsen Menge neuer Species Gelegenheit gegeben haben.

Im Allgemeinen kann angenommen werden, daſs Ueberfluſs oder Mangel an Feuchtigkeit am meisten Einfluſs auf die unedlern Theile, nämlich auf Stengel, Aeste und Blätter ausübe, aber gerade dadurch auch häufig die Ausbildung der, freylich neuerdings nicht ganz grundlos wieder bestrittenen Sexualität, und mithin die Fruchtbildung selbst hindert. — Durch allzuviel Feuchtigkeit verlängert sich der Stengel; Aeste und Blätter werden weiter aus einander gerückt, und bekommen nicht selten andere Richtungen. Die Blätter werden voller, durchsichtiger; das Blattnetz tritt stärker hervor und dehnt sich mehr confervenartig in die Länge, der Blattnerv hingegen wird unbestimmter, nicht selten verkürzt, oder in's Blattnetz undeutlich verlaufend. Alle Theile, bis in die feinsten Spitzen, erhalten eine klare, grüne Farbe. Die Leichtigkeit, mit der sich die Moossporidie im Wasser entwickelt, begründet das gesellschaftliche Vorkommen der im Wasser lebenden Moose. Sie bilden aber sehr selten dicht gedrängte Häufchen, die mehr der Tröckne

und Alpenform angehören, und ihren Grund meistens in der Entwickelung der Sporidien inner dem mütterlichen Räschen haben. — Kommt die nämliche Moosart auf trocknen Stellen vor, so verkürzt der Mangel an Feuchtigkeit den Stengel; diese treten näher zusammen, und treiben mehr Aeste und Blätter, oder drängen sie gegen die Spitze hin zusammen, um Regen und Thau länger zurückhalten zu können. Die Blätter werden steifer, schmutziggrün, undurchsichtiger, indem sie schon mehr Erde in ihre Mischung aufgenommen haben. Die Spitzen derselben werden häufig gefäfslos, weifs, durchsichtig, den Härchen der Phanerogamen analog. Während das Blattnetz undeutlicher wird, treten hingegen der Blattnerv und eine bestimmte Blattberandung, die dem confervenartigen Wachsthume des Blattnetzes Schranken setzen, deutlicher hervor.

Was man gewöhnlich bey den Moosen Alpenform nennt, rührt meistens vom Mangel an Feuchtigkeit, gröfserer Kälte und rauherer Luft her. Sie finden sich meist in gröfsere oder kleinere Polster zusammengedrängt, und zeigen rigide oder sparrige Formen mit verkürztem Stengel und Aesten. In diesen Polstern verdünstet das Wasser weniger und sie schützen zugleich die zarten Blüthen, die jungen weichen Früchte und die sich entwickelnden Sporidien vor Kälte. Aber auf gleicher Höhe mit ihnen kommen an nassen Felsen und im Bette der Alpbäche, jene vollsäftigen Moose, wie sie Sümpfe und Bäche des Thales nähren, vor; so dafs auch hier weniger die reinere, kältere Luft und Licht, als das Verhältnifs der Feuchtigkeit die Art ihres Vorkommens bedingt.

Am auffallendsten sind diese Erscheinungen an solchen Moosen, die bey weiterer Ausbreitung verschiedenartige Standorte haben. Ein solches ist z. B. die *Grimmia apocarpa Hedw.*, eines der häufigsten Moose unserer Thäler, das auf unsern Alpen über 6000 Fufs ü. M. hinaufsteigt, und überhaupt auf unsern Kalkalpen bezeichnend vorzuherrschen scheint. Als Wasserform erscheint diese *Grimmia* in der *Gr. rivularis Brid.* an moosigten, feuchten Steinen als *Gr. gracilis Schl.*, und in den Alpen als *Gr. alpicola Ludw.*, an trocknen Steinen als gewöhnliche *Gr. apocarpa Hedw.*, und auf Felsen in Licht und Alpenluft als *Gr. Schleicheri Spr.* In der *Gr. rivularis* sind die weifsen durchsichtigen Spitzen der Perichätialblätter durch Ueberflufs an Feuchtigkeit verschwunden, die die *Gr. apocarpa* sonst specifisch unterschei-

den. In der *Gr. Schleicheri* hingegen, treffen wir sie sehr stark und lang an. Die *Gr. gracilis* verräth ihren feuchten Standort durch lange, schlanke Stengel und laxe Zusammenstellung; die weifsen Parichätialblattspitzen erscheinen hier wie bey der *Gr. alpicola* bereits wieder, aber undeutlicher, während die nämliche Pflanze auf dürren Kalkfelsen der Alpen häufig unfruchtbar, zum Unkenntlichen verzwergt in dichten Rasen oft mit ganz weifsen Blattspitzen über das ganze Pflänzchen vorkommt (*Gr. pumila?*). — Als Mittelformen tritt die *Gr. stricta Turn.* zur *Gr. gracilis*, die *Gr. crassu Schl.* wahrscheinlich zur *Gr. rivularis*, und die *Gr. conferta Funkii* zu den Tröckne- oder Alpenformen. — Am häufigsten fructificiren die Formen der Feuchte, weniger die Wasser- und Tröckneformen, daher wohl die *Gr. gracilis* und *apocarpa* als Typus der Species zu betrachten seyn wird.

Aehnliche Erscheinungen, durch die gleichen Einflüsse bewirkt, lassen sich bey einer Menge anderer Moose nachweisen, z. B. an *Hypnum*, *Trichostomum*, *Sphagnum;* an welchem letztern dieses spezieller gezeigt werden soll.

Aufser den genannten Veränderungen lassen sich noch eine Menge anderer aus örtlichen Einflüssen erklären. So treffen wir in langsam abfliefsendem Wasser häufig auf die Einseitigkeit der Blätter, Aeste und sogar der Fruchtborsten (*Hypnum*, *Sphagnum*) bey wechselndem Wasserstande niedergeschlagene Aeste, in schnell fliefsendem Wasser lang gestreckte, niederliegend-aufsteigende Stämmchen, mit weit auseinanderstehenden Aestchen und Blättern u. s. w. So scheint reines Quellwasser, wie diefs auch Nees vermuthet, zur sparrigen Form Veranlassung zu geben; z. B. *Hypnum squarrosum*, *cordifolium*, *stellatum*, *Sphagnum squarrosum.*

Unmerklicher und seltner in's Luxurieuse verändern sich die Formen aus Luftwärme und Lichteinflüssen. Bedeutendere Herrschaft scheinen sie auf die dem Wasser mehr entfremdeten Formen der Lichenen und Schwämme zu üben. Bey Moosen wirken sie, aufser der intensern Färbung, meistens durch Reglung der Thätigkeit beym Einsaugen des Wassers und der Assimilation der Erde, und gestatten dem Bildungstriebe seltner die vorgezeichneten Formen zu überschreiten.

Wie bey den Phanerogamen zeigen sich die Formen, die allzuviel oder allzuwenig Feuchtigkeit erzeugten, auch bey den Moosen, unfruchtbar. Daher trägt eine grofse Menge von Wassermoosen nur selten Früchte, oder es

geschieht diefs an Stämmchen, die in Aesten und Blättern verarmt sind, während ihre unfruchtbaren Genossen in üppiger Fülle glänzend schwelgen. Ich erinnere hier nur an *Hypnum cordifolium*, *trifarium*, *scorpioides*, *falcatum*, *lycopodioides* u. s. w., während bey andern, die ihrer äufsern Gestaltung nach ganz zu den Wassermoosen zu gehören scheinen, der Mangel an Feuchtigkeit das nämliche bewirkt; z. B. *Hypnum abietinum* und *rugosum*. Jede Pflanze ist aber erst dann zum vollkommenen Individuum ausgebildet, wenn sie blüht und Früchte trägt; und es darf daher auch keine Species nach unfruchtbaren Exemplaren bestimmt werden, wenn sie nicht schon defswegen für zweifelhaft gehalten werden will.

Aus dem bisher Gesagten glaube ich schliefsen zu dürfen, dafs die genaue Beobachtung des Standortes der Moose und der durch denselben bedungenen Formveränderungen als hauptsächlichste Grundlage der Speciesbildung dienen müsse, indem wir uns nur auf diesem Wege über die Beständigkeit oder Unbeständigkeit der äufsern Merkmahle überzeugen können. — Wir haben in der Natur blofse Arten und keine Geschlechter, und es mufs daher eine richtige Artenbestimmung jeder Geschlechter- und Systembildung vorausgehen. Wie wir in der Natur über dem Individuum nirgends scharf begrenzte Abtheilungen, sondern nur mehr oder weniger geschlossene, kleinere oder gröfsere Verwandtschaftskreise erblicken, so mufs uns das System nicht den blofsen Namen und allfällige Merkmahle des Individuum, sondern durch seine Einordnung auch seine Verwandtschaften vor Augen legen. Diefs ist aber unmöglich, so lange der Begriff der Art schwankend und unsicher ist, der bey Cryptogamen um so schwieriger zu stellen ist, da sie als unterste Reihe der Vegetation, als eigentliche Versuche der schaffenden Natur ihre mannigfaltigen Kräfte in bestimmte Gestaltungen als Prototypen höherer Formen zu kleiden, anzusehen sind, die ihrer einfachen, man möchte sagen Elementar-Structur wegen, den Veränderungen äufserer Einflüsse und den Abirrungen der bildenden Kräfte um so mehr ausgesetzt sind. Ehe wir nicht eine practisch durchgeführte Untersuchung aller bis jetzt bekannt gewordenen Merkmahle, die wir bey der Aufstellung von Geschlechtern und Arten benützen, erhalten, die das Wesentliche vom Unwesentlichen dieser Erscheinungen trennt, die Beständigkeit der erstern auch unter verschiedenartigen Einflüssen nachweist, und die physischen Gründe der letztern deutlich darlegt,

so lange werden wir in der Botanik, und namentlich in der Cryptogamie, nie zu sichern Arten gelangen.

Es soll nun versucht werden, die Veränderungen, die wir in den vorliegenden Bemerkungen äufsern Einflüssen zuschrieben, an den beynahe in's Unendliche gehenden Formen des Sphagnumgeschlechtes zu deuten, und ihre Wichtigkeit bey der Bildung richtiger Arten darzuthun.

Das Geschlecht der Sphagnen fällt, im Ganzen genommen, den eigentlichen Wassermoosen anheim, und bildet seiner Structur nach, das unterste Glied der Moosfamilie, in welchem der Uebergang zu den Lebermoosen (*Jungermannien*) deutlich ausgesprochen ist. Das Sphagnenblatt hat weder eine bestimmte Berandung, noch den Blattnerv, und ist defsnahen Formveränderungen eher ausgesetzt, weil das Blattnetz, wie die Conferven, aus denen es gebildet zu seyn scheint, seiner Neigung zur Längsausdehnung eher folgen kann. Seine Anastomosen scheinen die Gliederung der Conferve zu wiederholen. — Die Fruchtborste der Sphagnen hat, was diefs Geschlecht charakteristisch bezeichnet, keine *Vaginula*, indem sie blofse Verlängerung eines Aestchens, folglich noch kein für sich abgeschlossenes Gebilde, wie bey den übrigen Moosen ist. Diese Eigenheiten, so wie endlich die am Stämmchen zurückgeschlagenen, anliegenden Aestchen, die immer mit den wagerecht stehenden vorkommen, zeichnen diefs Geschlecht vor allen übrigen aus.

Linné stellte nur eine Species, nämlich *Sphagnum palustre* auf, und ordnete ihr die spitzblättrigen Formen als Varietät bey. Sein Schüler Ehrhart bildete daraus drey Arten, indem er die dillenische Varietät der pfriemblättrigen Sphagnen zur eignen Art erhob. Diese drey Arten wurden seither wieder in mehrere abgetrennt, so dafs Nees und Hornschuch in ihrer *Bryologia germanica* bereits neun deutsche Species mit zehn Varietäten aufführen. Diese Zahl liefse sich leicht beträchtlich vermehren, wenn wir weder auf den Standort und seine Einflüsse, noch auf constante Merkmahle sehen wollen. Auch liefse sich den neu aufgestellten Arten einiger Anschein spezifischer Verschiedenheit geben, wenn aus der grofsen Menge von Mittelformen einzelne, ausgezeichnetere aufgegriffen, und die oft unmerklichen Uebergänge aufser Acht gelassen werden.

Wir wollen nun zuerst die von den meisten Schriftstellern als Arten angenommenen Formen, nämlich das *Sphagnum obtusifolium*, *acutifolium* und *cuspidatum* untersuchen, und nachher die zwischen ihnen liegenden Mittelformen betrachten.

Am Moosblatte überhaupt geben bestimmte Berandung und die Form des Blattnervs gewöhnlich die constantesten Merkmahle ab. Beyde fehlen nun aber den Sphagnen gänzlich, und es bleiben daher nur noch die weit unsicherern Merkmahle aus dem Verhältniſs der Länge zur Breite, ihre Zusammenstellung, Anliegen oder Abstehen u. s. w. übrig.

Untersuchungen einer sehr groſsen Menge von Sphagnumformen, die von verschiedenartigen Standorten gesammelt oder in der Natur selbst beobachtet wurden, erwiesen sehr deutlich, daſs der Umriſs des Sphagnenblattes aus dem Eyrunden in's Spitzblättrige und in's Pfriemblättrige, durch eine Unzahl von Formen so unmerklich übergeht, daſs nirgends bestimmte Abtrennungen gemacht werden können. Da wo diese Pflänzchen häufig vorkommen, wie z. B. in Torfgegenden, kann man sich bey etwas genauer Untersuchung leicht hiervon überzeugen. Häufig wird man daher in Verlegenheit gerathen, da nicht selten ein dem Blatte nach zur breit- oder stumpfblättrigen Form gehöriges Moos, seinem äuſsern Aussehen nach der spitzblättrigen anheim fällt, und umgekehrt. Wir sehen also hier das stumpfe Blatt (sonst eines der beständigsten Merkmahle) durch Standortverschiedenheiten sich in's Zugespitzte verlaufen. Noch auffallender zeigt sich dieſs zwischen der spitz- und pfriemblättrigen Form, und schon Dillenius und Hedwig sprachen aus dem nämlichen Grunde dem *Sph. cuspidatum* spezifische Verschiedenheit ab; für zweifelhaft erklärte sie auch Turner.

Während die stumpfblättrige Form mehr auf trockene Stellen angewiesen ist, liebt die spitzblättrige mehr nasse Gründe. Dadurch, daſs die pfriemblättrige Form sich ganz vom Boden losmacht und frey in Teichen schwimmt, erreicht auch das Blatt die gröſste Längsausdehnung, da ihm zur gewöhnlichen Blattfunction noch die der Wurzeln zufällt. Die eyrunden Maschen des Blattnetzes gehen in längliche über. In den pfriemförmigen Blättern verschwinden die Querröhrchen fast ganz, während die Längsröhren dicker und ungleicher werden, und hin und wieder über die Blattspitze hinaus als feine Würzelchen in den das Blatt häufig umgebenden confervenartigen Schleim

hervortreten. Letztere Beobachtung scheint zu der oben ausgesprochenen Annahme zu berechtigen, dafs die Natur des Blattnetzes confervenartig sey, und seiner Neigung zur Längsausdehnung folge, wo weder Blattnerv noch eine bestimmte Blattberandung ihnen Schranken setzen.

Das eyförmige Blatt spitzt sich ohne Verlängerung des Ganzen etwas zu (*Sphag. latif. v. turgidum Mart.*), fängt dann an sich zu verlängern (*Sph. latif. v. pycnocladum Mart.*), die gebildete Blattspitze wird mehr oder weniger abstehend (*Sph. cymbif. v. squarrosulum N.* und *Sph. squarrosum Pers.*); das Blatt dehnt sich mehr in die Länge, entweder wirklich oder durch Einrollung, behält aber noch immer eine stumpfe Spitze (*Sph. compactum Brid.*), welche sich in *Sph. contortum Schulz* und *subsecundum N.* in eine gekerbte Spitze verlängert, und so dem nur unmerklich verbesserten Blatte des *Sph. acutifol.* gleich wird. Durch meist unbekannte aber ganz analoge Formen verläuft das spitzige in's pfriemförmige Blatt.

Mit der blofsen Betrachtung der Blattumrisse konnte man also bey der Bildung neuer Arten nicht ausreichen, und man nahm daher seine Zuflucht zu andern Merkmahlen, die sich aber bey genauerer Untersuchung noch weit veränderlicher erweisen. So sollte das Blatt bey *Sph. acutifolium* und *cuspidatum* am Rande eingerollt seyn. Unter dem Wasser sind sie diefs aber häufig nicht, über dem Wasser bald mehr bald weniger, durch's Austrocknen fast immer. Aber auch die Moose der breitblättrigen Form haben häufig eingerollte Blätter, welche Einrollung nach und nach in's kahnförmig Ausgehöhlte übergeht. Ferner sollen die Blätter von *Sph. acutifolium* und *cuspidatum* an ihrer Spitze abgestumpft und gekerbt seyn; aber fast eben so häufig finden wir ganz zugespitzte Blätter, und der Uebergang aus dem an der Spitze gestutzten und gekerbten Blatt in das glatt abgerundete der breitblättrigen Sphagnen ist ganz unmerklich. Endlich soll *Sph. latifolium* (nach Nees und Andern) eine *capsula subglobosa* auf kurzer Borste, *Sph. acutifolium* eine *capsula obovata-truncata s. cyathiformis* auf längerm Fruchtstiele, und *Sph. cuspidatum* eine *capsula obovata truncata* auf sehr langem Fruchtstiele haben. Aber Smith schreibt gerade umgekehrt dem *Sph. latifolium* eine *capsula cylindrica*, und den beyden andern eine *capsula ovata* zu. — Beyde Annahmen sind jedoch unrichtig, weil alle Sphagnencapseln in ihrem frischen Zustande, so lange sie noch mit dem Deckelchen versehen, folglich nicht

überreif sind, kugelig oder eyrund gefunden werden. Erst nach Entleerung der Kapsel werden sie durch Einschrumpfung cylindrisch oder becherförmig. Man kann sich hiervon leicht dadurch überzeugen, daſs man eine solche becherförmige Kapsel einige Zeit in's Wasser legt, worauf sie bald wieder eyrund wird. Es ist dieſs also ein Merkmahl, das bloſs von der Ueberreife der Frucht oder vom Austrocknen in Herbarien herrührt.

Daſs die Merkmahle, die von der Länge der Fruchtborste hergenommen werden, sehr unwesentlich seyen, erhellet theils aus dem über die Borste der Sphagnen Angeführten, theils finden wir bey ein und demselben Moose häufig Kapseln auf sehr verkürzten, bald wieder auf sehr verlängerten Borsten. So hält es nicht schwer bey *Sph. cuspidatum Aut.* ganz reife Früchte noch innert den Perichätialblättern zu finden, die wenige Tage nachher auf ein bis zwey Zoll langen Fruchtborsten über das Moospolster hervorgewachsen sind.

So fallen also alle angegebenen spezifischen Eigenschaften der breit-, spitz- und pfriemblättrigen Sphagnen weg, indem sie höchstens zur Aufstellung von Varietäten tauglich sind. Die Schwierigkeit, die groſse Menge der Mittelformen unter diese Varietäten einzuordnen, kann nur dadurch gehoben werden, daſs man diese Formen alle unter eine einzige Art bringt, oder daſs man, wie dieſs auch geschehen ist, diese Uebergangsformen ebenfalls zu neuen Species umschafft und zu diesem Behufe jedes noch so veränderliche Merkmahl zur Hülfe ruft. Ein solches Verfahren erfordert weiter nichts als Gewandtheit in der botanischen Terminologie, und hier ist dann besonders der Ort, wo der Anhängsel *sub* — zu Ehren kommt und aushilft.

Zwischen der breit- und spitzblättrigen Form stellt Persoon das *Sph. squarrosum* und *tenellum* auf. Sie unterscheiden sich vom *Sph. latifolium* durch etwas verlängerte (gewöhnlich durch Einrollung) abstehende Blattspitzen, letzteres noch überdieſs durch schlankern Wuchs. Beyde sind Bewohner tieferer Sümpfe, letzteres soll nur auf dem Harz, und zwar immer unfruchtbar, vorkommen. (!) Sie sind die eigentlichen Wasserformen der breitblättrigen Sphagnen, und daher rührt sowohl Verlängerung als Zurückschlagung der Blattspitze. Die Uebergänge aus dem anliegenden in das mit abstehender und zurückgeschlagener Spitze versehene Blatt sind so mannigfaltig und unmerklich, daſs selbst Nees, dem solche Uebergänge zugesandt

worden, an der spezifischen Verschiedenheit zweifelt, aber dennoch das Moos als eigne Species mit aufführt. Da diefs Moos (auch in meiner Gegend häufig, gewöhnlich aber unfruchtbar) meistens in reinerem Wasser vorkommt, so glaubt Nees sehr wahrscheinlich, dafs diesem die Squarrosität zuzuschreiben sey. — Das *Sph. tenellum P.* braucht man nicht auf dem Harz zu suchen. Es finden sich überall in den Moospolstern von *Sph. latifolium* solche verwahrlos'te, durch das Gedrängtstehen der Polster in die Länge getriebene Formen. Es ist den sogenannten Wasserschossen unserer Fruchtbäume zu vergleichen. Unter den nämlichen Verhältnissen treffen wir diese Squarrosität auch in der spitzblättrigen Form im *Sph. acutifolium v. capillifolium* und *tenue N.* an.

In der breitblättrigen Form stellt Nees ein *Sph. immersum* auf, das sich durch aufrechtstehende Aeste, besonders aber durch eingesenkte Kapseln unterscheiden soll. Ersteres findet sich immer nur da, wo Sphagnen in gedrängten, trocknern Rasen vorkommen, so dafs oft am Rande der Polster gewöhnliches *Sph. latifolium*, in der Mitte aber *Sph. immersum* steht. Alle Sphagnenkapseln sind bis zu ihrer völligen Reife eingesenkt, und erst wenn sie das Deckelchen abwerfen wollen, folglich nun keinen Zuflufs von Nahrungssäften zur Ausbildung der Keimkörner mehr bedürfen, dehnt sich der Pseudo-Fruchtstiel bis über das Moospolster. Entspringt die Frucht am Gipfel, so bleibt die Borste kurz; entspringt sie aber seitlich, so kann sie einige Zoll lang werden. Nees setzt nicht ohne Absicht bey: „ich sammelte diefs Moos mit fast überreifen Früchten", bildet aber doch die Kapseln noch mit dem Deckelchen versehen, ab. Es hat daher dieses Moos seine Merkmahle einzig seinem Standorte und der Unreife seiner Früchte zu danken. An schattigen Stellen, namentlich auf Torfboden unter Gesträuch, wo die Moosrasen nie weggehauen werden, und dicht in einander gedrängt fortwachsen, findet sich diese Form mit der folgenden häufig.

Werden durch den Mangel an Feuchtigkeit die Sphagnen in dichtere Polster zusammengedrängt, um Regen und Thau länger zurückhalten zu können, so wird die Wucherung nach Blatt und Ast hin gröfser, der ganze Bau durch mehr Aufnahme von Erde rigider, und es erscheint so *Sph. latifolium* als *Sph. condensatum Schl.* oder *Sph. compactum Brid.*; am ausgezeichnetesten auf den Alpen, wo die gröfsere und länger dauernde Kälte zusammenziehend

und verkleinernd auf den Moosbau wirkt. (*Sph. helveticum olim.*) Die Blätter erscheinen durch Einrollung zugespitzt, sie sind aber in der That breit und stumpf. Die etwas abstehende Blattspitze zeigt uns eine Uebergangsform zwischen *Sph. latifol. squarrosum* und *subsecundum N.* Ihm analog zeigen sich in der spitzblättrigen Form *Sph. robustum Bland.*, und in der pfriemblättrigen eine eigne zusammengedrungene, verkürzte, federbuschartige, bis jetzt noch namenlose Form. Bemerkenswerth, und zugleich das Gesagte beweisend, ist noch die Beobachtung, dafs, wenn die compacten Formen aller drey Blattarten wieder Ueberflufs an Feuchtigkeit bekommen, der untere Theil der Pflanze die compacte Form zeigt, während seine Erneuerungen ganz der gemeinen breit-, spitz- und pfriemblättrigen Form anheim fallen.

Im Schulzeschen *Sph. contortum* zeigen die eyförmigen durch Einrollung zugespitzten Blätter den bestimmtesten Uebergang von *Sph. latifolium* in's *Sph. acutifolium*, und seine sichelförmig zurückgebogenen, hin und wieder verdrehten Aeste, und einseitig zurückgekrümmten Blätter, erscheinen uns als eine Wasserform, die in Licht und Luft emporgewachsen ist, und den Einflufs beyder erfahren hat. Diefs Moos kommt meistens in sonnigen, dann und wann ganz austrocknenden Sümpfen vor. Noch nie hat man dasselbe mit Früchten gefunden, und da seine Merkmahle erst durch die Austrocknung deutlicher hervortreten, so müssen wir ihm wohl jede specifische Eigenthümlichkeit absprechen. Unter den spitzblättrigen Moosen kömmt als Uebergang in die pfriemblättrigen die nämliche Form vor. Endlich ist das *Sph. contortum v. rufescens N.* weder in Beschreibung und Zeichnung, noch in der Natur von *Sph. compactum v. rigidum N.* zu unterscheiden.

Nahe verwandt mit dem *Sph. contortum Sch.* zeigt sich das *Sph. subsecundum Nees.* Die Aestchen sind zurückgebogen und die eyförmig spitzigen Blätter sollen einseitig gerichtet seyn, was aber nicht immer der Fall ist. Einseitige Aeste, Blätter und Fruchtstiele treffen wir häufig in allen Blattformen der Sphagnen an, und immer sind sie Ergebnifs des Standortes entweder in gedrängten, an einer Erdwand u. s. w. stehenden Rasen, oder in langsam abfliefsendem Wasser. Der schlanke, verlängerte Fruchtstiel ist Folge seines seitlichen Entspringens, wie diefs auch an *Sph. latifolium* und *cuspidatum* (*caule fluitante*) zu sehen ist. In der Neesischen Zeichnung läfst

sich nichts als ein gewöhnliches *Sph. acutifolium* mit etwas breitern Blättern und seitlichen Fruchtstielen, wie sie häufig vorkommen, erkennen.

So weit nun die Revision der neuerlich aufgestellten Sphagnum-Arten. Eine Menge zu Hülfe genommener Unterscheidungsmerkmahle wurden mit Fleifs übergangen, weil sie auf den ersten Blick für sehr zufällige Merkmahle gehalten werden müssen, wovon man sich leicht durch Beobachtung dieser Pflanzen in der Natur selbst überzeugen kann. Dahin gehören namentlich das mehr oder mindere Abstehen, die Verdünnung, Länge, Steifheit und Schlaffheit der Aeste, Gröfseverschiedenheit der Perichätialblätter, Glanz (*folia opaca*, *nitida!*), Farbe (*rubicunda! hyalina!*), u. s. w. der Blätter.

Auffallend bleibt es zudem noch, dafs die Speciesjägerey zur Bereicherung der Wissenschaft bis jetzt blofs auf die Mittelformen zwischen der breit- und spitzblättrigen Form gefallen ist, da sich doch mit gleichem Rechte eine eben so grofse Zahl in der spitz- und pfriemblättrigen hatte entdecken lassen. Behutsamer hätte unseres Erachtens schon die sich Jedem aufdringende Beobachtung machen müssen, dafs jede der neu aufgestellten Species ihr unverkennbares Analogon in der spitzblättrigen Form hat.

Zum Schlusse bemerke ich noch, dafs Keimversuche mit Sphagnumkapseln, die ich nach der von Cassebeer angegebenen Art anstellte, nichts Abweichendes vom Keimen der übrigen Moose zeigten. Einzig verdient bemerkt zu werden, dafs Körner aus Kapseln, die vier Jahre und länger im Herbario gelegen, nicht mehr keimten, sehr schnell sich aber zu Conferven entwickelten, wie dem Wasser ein Paar Tropfen Salpetersäure beygemischt wurden. Auch frische Körner entwickelten sich in gesäuertem Wasser weit schneller, bildeten dann aber selten eigentliche Mooskeimchen.

Nach dem Vorhergesagten dürfte das *Genus Sphagnum* ungefähr nach folgendem Schema aufgeführt werden:

SPHAGNUM Dill.

Capsula in receptaculo disciformi pedunculato insidens. Peristomium nullum, Vaginula nulla.

1. *Sph. palustre L.*

Tröckneformen.

- α. S. foliis ovatis, obtusis, ramis turgidis, laxis.
  (Sph. cymbifol. Dill. Sph. latifol. Hedw. Sph. obtusifol. Hoffm.
  - Tröckne.
    - a. foliis ovato-oblongis, ramis turgidis, confertis.
      Sph. compactum Brid. Sph. cymbifol. turgidum et pycnocladum. Mart.
  - Wasser.
    - b. foliis ovato-oblongis, apice reflexis.
      Sph. cymbif. v. squarrosulum N. Sph. tenellum et squarrosum. Pers.
    - c. foliis ovato-acuminatis, subsecundis, ramis recurvatis (contortis).
      Sph. contort. Schulz. Sph. subsecund. N.

Wasserformen.

- β. foliis lanceolatis, plus minusve accuminatis bicuspidatis, ramis attenuatis, laxis.
  Sph. acutifolium et cuspidatum. Aut.
  - Tröckne.
    - a. ramis abbreviatis, cuspidatis confertis.
      Sph. acutifol. v. robustum Bl. et Sph. cuspidatum v. compacta.
  - Wasser.
    - b. foliis oblongo-lanceolatis, apice reflexis.
      Sph. acutifolium v. capillifolium Ehrh. et vel tenue N.
    - c. foliis cuspidatis, patulis (caule fluitante).
      Sph. cuspidatum Aut. et var. plumosum N.

Zur Erklärung der Tafel.

Die hier gegebenen Blattumrisse sind alle nach bestimmten Exemplaren gezeichnet. Aus ihrer Zusammenstellung geht hervor, daſs nirgends Abtrennungen möglich sind, so verschieden auch N.⁰ 1 von N.⁰ 17 ist.

Die Moose, denen die Umrisse N.⁰ 1 bis 7 entnommen sind, gehören auch ihrem Habitus nach dem *Sph. latifolium* zu. N.⁰ 8 u. 9 gehören dem Blatte nach ebenfalls dahin, ihrem Habitus nach zu den spitzblättrigen Formen. N.⁰ 11 und 12 gehören dem gewöhnlichen *Sph. acutifolium* an. N.⁰ 13 u. 14 diesem mit gleichem Rechte wie den folgenden. In N.⁰ 15—17 erreicht das Blatt die gröſste Längsausdehnung, sogen. *Sph. cuspidatum Aut.*

N.⁰ 1. *Sph. latifolium.*
N.⁰ 2. *Sph. latifol. v. turgidum Mart.*
N.⁰ 3. *Sph. latif. v. pycnocladum Mart.*
N.⁰ 4. *Sph. latif. v. squarrosulum Nees.*
N.⁰ 5. *Sph. squarrosum Pers.*
N.⁰ 6. *Sph. compactum Brid.* u. N.⁰ 7. Alpenform des nämlichen.
N.⁰ 8. *Sph. contortum Schulz* und *subsecundum Nees.*
N.⁰ 9. *Sph. tenellum Pers.*
N.⁰ 10. *Sph. acutifolium Aut.* (auf trocknen Stellen mit stark gestutzter Spitze.)
N.⁰ 11. *Sph. acutif. v. robustum Bland.*
N.⁰ 12. *Sph. acutif. v. capillifolium Ehr.*
N⁰. 13. *Sph. acutif. forma subsecunda.*
N.⁰ 14. *Sph. acutif. forma contorta.*
N.⁰ 15. *Sph. cuspidatum Aut. caule affixo.*
N.⁰ 16. *Sph. cuspidatum Aut. forma compacta.*
N.⁰ 17. *Sph. cuspidatum caule fluitante (v. plumosum Nees).*

VII.

Geognostische Forschung und Darstellung des Alpen-Durchschnitts vom St. Gotthard bis Art am Zugersee. Von Hrn. Dr. Lusser in Altorf.

Sechs Sommer nach einander habe ich die freye Zeit, welche meine Berufsgeschäfte mir übrig liefsen, zu geognostischen Beobachtungen benutzt, unzählige Stellen in dem Querthale vom Gotthard bis Art und Luzern besucht, sowohl in der Tiefe des Thales, als auf den Gipfeln der Berge, was häufig mit grofsen Beschwerden und nicht ohne Gefahr geschah; allein die Freude, immer etwas Neues zu finden, und eine belehrende Sammlung zusammen zu bringen, lohnte mich hinlänglich dafür.

Schon vor drey Jahren theilte ich die bis dahin gemachten Beobachtungen meinem verehrten, nun in die Ewigkeit hinüber gegangenen Lehrer, Professor Friedrich Meisner in Bern mit, worauf er mich um die Einwilligung bat, dieselben in den naturwissenschaftlichen Anzeiger aufnehmen zu dürfen, welches ich aber verweigerte, weil ich über verschiedene Dinge noch nicht im Klaren war. Dessen bin ich nun froh, indem ich seither Manches durch wiederholte genauere Erforschung anders befunden, Manches früher nicht Geahndete entdeckt habe. Auch jetzt würde ich das Resultat meiner Forschungen noch nicht an das Licht treten lassen, hätten nicht Männer wie die Herren Doctor Ebel und Leopold von Buch mich hierzu aufgefordert und aufgemuntert.

Ich bitte also, man wolle diese meine erste geognostische Arbeit mit Güte und Nachsicht aufnehmen, um so mehr, da keine andere Absicht als der Wunsch dabey obwaltet, ein Steinchen beyzutragen, welches die Meister in der Kunst bey künftigem Bau eines geognostischen Systemes gebrauchen können. Dafs meine Beobachtungen als haltbares Material angesehen und aufbe-

wahrt werden können, glaube ich mit Zuversicht aussprechen zu dürfen, indem ich selbe sowohl durch die in meiner Sammlung sich vorfindenden Beweisstücke, als durch Nachweisungen an Ort und Stelle zu bekräftigen im Stande bin. Nun zur Sache selbst:

Der Scheidepunct des Gotthards, wo aus Wasserbecken kleine Bächlein entquillen, gleichsam noch unschlüssig zwischen den beulenartigen Erhabenheiten des fast nackten Bergrückens umherschleichen, dann auf einmal sich trennend, nach Süden und Norden bergab eilen, um, zu grofsen Strömen angewachsen, sich in zwey entgegengesetzte Meere zu ergiefsen, — besteht aus Granit in fast senkrechten Schichten, gebildet aus einem Gefüge von sehr feinkörnigem, graulichweifsem, zuweilen auch röthlichweifsem Quarz, talkartig-blafsgrünem, auch silberweifsem Glimmer in feinen Blättchen oder Schuppen (Talkglimmer), in schwarzgrünem, hornblendeartigem Glimmer in Körnern (Hornblendeglimmer), und aus grofsen, meist würfelförmigen Körnern von milchweifsem Feldspath, welche der Verwitterung mehr widerstehen als der sie umschliefsende Talk und sandartige Quarz; daher das warzige Aussehen der Oberfläche dieser Felsenblöcke.

Nicht weit nördlich vom Scheidepunct der Süd- und Nordseite des Gotthards werden die Schichten dünner, schon dem äufsern Ansehen nach dunkler von Farbe, das Gefüge des Gesteines wird fein gneifsartig; wegen überwiegendem Hornblendeglimmer zeigt sich die Felsart als wirklicher Sienitgneifs. Diese Felsart, die dem Granite parallel von Osten her über die kleine Gotthardsspitze, nach Westen hin über den Lucendro streicht, ist nur von geringer Mächtigkeit; auf selbe folgt unmittelbar wieder jener Granit, den ich oben, als die Scheidecke des Gotthards bildend, beschrieben habe. Die Wände des felsigen Gotthardthales, bis an das nördliche Ende des Gemsbodens, bestehen aus ziemlich mächtigen, sehr steil nach Süden einsenkenden Schichten dieser Felsart, deren äufseres Ansehen so wie inneres Gefüge, wenige untergeordnete Abweichungen ausgenommen, sehr einförmig ist. Diese untergeordneten Abweichungen zeigen sich besonders gegen die Bergspitzen hin, wo, wie durch das ganze Urgebirge, das regelmäfsige Gefüge immer unregelmäfsiger wird, die homogenen Bestandtheile näher zusammen treten, und sich somit immer häufiger Nester, Adern und Gänge bilden. Die vorzüglichsten Abweichungen sind:

1. Der Feldspath; dieser ist beynahe verschwunden, der Hornblendeglimmer feinkörnig. Sehr feinkörnig, wie der Quarz, ist noch als Zugabe Chlorit von grüner Farbe beygemengt, was dem Stein ein sehr niedliches punctirtes Ansehn verleiht.

2. Feinkörniger weifser Quarz, und schuppiger tombakbrauner Glimmer bilden gröfsere Lagen, zwischen welchen zerstreut kleinere und gröfsere blaulichgraue Feldspathkörner liegen.

3. Der Glimmer verschwindet beynahe ganz, und gleichförmige Körner von blaulichem Feldspath und weifsem Quarz bilden allein das Gestein; oder

4. Der Glimmer ist blofs ausgewittert, und die Felsart hat ein rauhes poros zerfressenes Ansehen.

Alle diese Abweichungen fand ich vorzüglich in der Unteralp des Urserenthales, mehrerer auffallender Uebergänge und Abarten hier nicht zu gedenken. Gleich am Ausgange des Gemsbodens, in der Richtung gegen Hospital, werden die gleichfalls steil südlich einsenkenden Schichten dünner, die Aussenflächen der davon gebildeten Felsen verlieren das warzige Aussehen, die grünlichgraue Farbe ist in bräunlich-violett umgewandelt. Die Bruchstücke werden scharfkantig und gröfsere Blöcke; die aus dem Rasen hervorragenden Felsenmassen haben nicht mehr jenes bauchige, geblähte, sondern ein schroffes, schieferiges Ansehen. Das Gefüge der hier beginnenden Felsart ist nicht mehr kornig, sondern fein flaserig, aus dünnen Lagen Quarz und Feldspath mit weifslichgrauer bis bleygrauer Farbe variirend und die bleygrauen von Verwitterung ergriffenen Stellen mit silberweifsem Glimmer, der bald mehr in's Thonige, bald mehr in's Talkartige übergeht, bildet zwischen Feldspath und Quarz meist ununterbrochen fortlaufende Flächen.

Dieser feine Gneifs bildet ostwärts einen Theil des Gurschen, des St. Annabergs, Rofsbodenstocks u. s. w., und läuft über die Oberalp nach Bündten, westwärts über einen Theil der Hühnereck, die Wylerstauden nach Realp und über die Furca nach Wallis; seine nördliche Grenze bildet den südlichen Fufs des Spitzens, des Bötz-, Teufels- und Kilcherberges, so dafs das Urserenthal ganz in diesem Gneifsgebilde liegt und, obwohl mit den Gebirgszügen beynahe parallel laufend, kein natürliches Längenthal ist, sondern, gleich den Querthälern, durch irgend eine physische Kraft aufgerissen worden, wie es die Menge der durch seine ganze Länge aus der Tiefe noch her-

vorragenden, deutlich oben abgerissenen, mit den zu beyden Seiten streichenden homogenen Felsen beweisen.

Keine Art des Urgebirges, auf der ganzen Nordseite der Alpenkette, zeigt so viele Abweichungen als dieser Gneifs, wovon ich eben rede; diese Abweichungen zeigen aber durchaus keinen regelmäfsigen Wechsel. Bald wird der Glimmer so vorherrschend, dafs Quarz und Feldspath mit unbewaffnetem Auge kaum mehr sichtbar sind, und die Felsart wird Glimmerschiefer; bald mengt sich noch Chlorit bey, welcher zuweilen so vorherrschend erscheint, dafs die andern Bestandtheile ganz oder doch grofsentheils verdrängt sind, und die Felsart sich als brauner oder grüner Chloritschiefer zeigt; bald mengt sich Talk bey, der ebenfalls mehr oder weniger die andern Bestandtheile verdrängt, und die Steinart stufenweise in Talkschiefer, Topfstein und Serpentin-Nephrit und Strahlstein umändert, welcher stufenweise wieder in Asbest übergeht, der jedoch nirgends grofse Massen bildet; bald, und zwar sehr häufig, wird der Glimmer thonartig, und wo er alsdann das Uebergewicht hat, zeigt sich die Felsart als Urthonschiefer; häufig mengen sich auch Kalktheilchen bey, die mit quarzkörnigem Thon und Glimmerblättern eine Art Kalkgneifs darstellen. Aber zuweilen zeigt sich die Felsart als dichter, blaugrauer, seltener weifser feinkörniger Urkalkstein oder schwarzgrauer, thoniger Urkalkschiefer, wo alle Quarz- und Feldspaththeilchen verschwunden, blofs die Beymengung von mehr oder weniger Glimmerblättchen diesen Urkalk von dem neptunischen Kalkstein, den ich später als Niederschläge zweyter Art beschreiben werde, unterscheidet. Diese Abweichung des Gneifses in vollkommenen Kalkstein zeigt sich aber nur an wenig Stellen, und grofsentheils nur in den nördlichsten Schichten des Gebildes, z. B. am Fufs des Bözberges, unweit dem Flecken Andermatt, von wo er bis an den Bielergletscher im Furcathal verfolgt werden kann, aber auch da immer mehr glimmerhaltiger und gneifsartiger ist. Wirklich höchst sonderbar ist diese auffallende Umwandlung eines und desselben Gesteines, ja einer und derselben Schicht in, wenn man einzelne Bruchstücke vor sich liegen hat, dem Ansehen nach sehr heterogene Steinarten.

Hin und wieder verwandelt sich der Glimmer in Kohlenblende, und die Felsart stellt sich als Kohlenblendeschiefer dar.

Alle diese vorzüglichern Abweichungen, einer Menge stufenweiser Uebergänge nicht einmal zu gedenken, zeigen, wie schon oben bemerkt worden, keinen regelmäſsigen Wechsel, sondern variiren nicht selten in ein und derselben Schicht. Nebenher führt dieses feinflaserige Gneiſsgebilde noch eine Menge Adern, Gänge und, einzeln eingesprengt, verschiedenartige Fossilien und Metalle; doch meines Wissens hier nirgends in bauwerther Menge.

Schon oben ist bemerkt, daſs die Schichten dieses Gebildes steil nach Süden einsenken. Dagegen könnten einige Stellen, wie z. B. bey dem Bruch im Furkathale, Zweifel erregen, wo die Schichten scheinbar sich flach nach Norden abdachen; bey genauerer Untersuchung wird man aber finden, daſs, da die stark verwitterten Felsen etwas eingesunken, in Folge dessen sich die Schichten nach Süden übergebogen haben. Uebrigens ist auf der ganzen von mir besuchten nördlichen Alpenkette keine einzige Gebirgsart so schwierig zu untersuchen, als dieser schieferige Gneiſs, weil er überall zerrissen, verwittert, mit Vegetation bekleidet ist, und sich keine groſse anhaltend zusammenhängende, nackte Felsenprofile zeigen.

An dieſs glimmerschieferartige Gneiſsgebilde lehnt sich grobflaseriger Gneiſsgranit in folgenden Hauptmodificationen:

1. Das Gefüge ist grobkörnig, ziemlich gleichartig, bestehend aus glasartigem, bläulichem, blaſsgrauem oder röthlichgrauem Quarz, weiſsem Feldspath und schwarzgrünem Hornblendeglimmer.

2. Quarz und Feldspath, dessen Körner stellenweise auch groſs und würfelig, von schwärzlichen Hornblendeglimmer-Blättchen und seladongrünen oder silberweiſsen Talkglimmerschuppen und zeisiggrünen, derben Epidotblättern wellenförmig, flaserig umwebt sind.

3. Quarz und Feldspath sind sehr feinkörnig und weiſs oder blaſsgrau, und schwärzlicher Hornblendeglimmer nur in kleinen, sparsamen Körnern, so wie silberweiſser Talkglimmer nur in feinen, oft jedoch ganze Flächen bildenden Schüppchen beygemengt.

4. Glasartiger Quarz und milchweiſser Feldspath in groben Körnern, sparsam mit Körnern des dunkelgrünen Hornblendeglimmers besäet.

Im Allgemeinen folgen sich diese vier Hauptmodificationen von Süden nach Norden, vom Urserler Loch zum Degenwisch im Wasener Wald in angeführter Ordnung, nur daſs N.º 2 und 3 zwey Mal wechseln. Jedoch

mufs ich zweifeln, dafs diese Ordnung durch die ganze Alpenkette statt finde, indem schon hier nicht selten Abweichungen sich zeigen, so dafs die nämliche Schicht an einer Stelle sehr grobkörnig, an einer andern sehr feinkörnig weifssteinartig, oder gar sienitisch ist; denn Sienitnester von feinem Gewebe und grauer Farbe finden sich nicht selten in diesem Gneifsgranit oft nur in der Gröfse einer Bohne oder eines Apfels, aber auch so mächtig, dafs ganze Felsen daraus zu bestehen scheinen, welches besonders am nördlichen Ende des Gebildes, wo es wieder in Gneifs ausgeht, der Fall ist. Nicht selten durchziehen diese Felsart nach allen Richtungen Adern von feinkörnigem, beynahe ganz weifsem Granit, oder Adern von milchweifsem oder glasartigem Quarz; letztere führen besonders schöne Bergkrystalle. Seltener jedoch durchziehen Adern von dichtem, grauem, zuweilen mit Glimmerblättchen durchmengten Feldspath. An verschiedenartigen Fossilien ist diese Formation bey weitem nicht so reich als die vorher abgehandelte; einige Metalle, krystallisirte Epidote, Kalk- und Feldspathe nebst Bergkrystallen, sind beynahe alles, was da vorkommt. Eigenthümlich aber und so viel mir bekannt, blofs jener Abweichung wo das Quarz amethystfarbig ist, eigen, sind die schönen rosenrothen Flufsspathe, die immer in Gesellschaft der Rauchtopasen vorkommen, wie z. B. am Spitzen zwischen Realp und Göschenenalp, an der Rothi ob Göschenen und Fellithal.

Alle diese Felsen haben im neuen Bruch gewöhnlich ein sehr schönes weifses, gesprenkeltes Ansehen; dem Wetter ausgesetzt, zeigen sie jene grünlichgraue Farbe, jene sanften Abrundungen wie die Felsen auf dem Gotthard, nur dafs der Aufsenfläche das Warzige, Rauhe der Gotthardsfelsen fehlt. Die Steinhalden dieser Felsart unterscheiden sich von weitem schon durch die weifsgraue, altem Schnee nicht unähnliche Farbe, von den dunklern, schwärzlich oder röthlichgrauen Steinhalden der Gneifsgebirge, welche diesem Gebilde zu beyden Seiten streichen. Die Felsenspitzen und Gebirgskämme zeugen, wie bey diesen und allen Gebirgsarten wo die Schichten senkrecht oder beynahe senkrecht stehen, durch ungleich empor starrende Zacken vom zernagenden Zahn der Zeit.

Bey dem Degenwisch im Wasenerwald, fängt das flaserige Gewebe auf einmal an viel feiner und ungemein verwirrt, krummflaserig zu werden. Quarz und Feldspath nehmen eine graue Farbe an, werden feinkörnig; der

tombakbraune oder bleygraue, meist talkartige, zuweilen auch hornsteinartige Glimmer bildet grofse, durch das Gestein fortlaufende Flächen. Die Felsart wird nun wahrer Gneifs, in welchem alle jene Abweichungen, die ich bey Abhandlung des Gneifsgebildes, innert welchem das Ursernthal liegt, beschrieben, sich wieder finden; besonders auf den Rücken und Spitzen der Gebirge, wo die gleichartigern Bestandtheile mehr in Gruppen zusammengetreten und auch mehr fremdartige Bestandtheile beygemengt sind. So wie im Ursernthal, von Süden an gerechnet, zuerst regelmäfsiger, feiner Gneifs, dann glimmerschieferartiger Gneifs, und endlich in Urkalk und Urthonschiefer übergehender Gneifs vorherrschen, so ist hier zuerst fein- und krummflaseriger, dann hornschieferartiger, dann glimmerschieferartiger, dann wieder feinflaseriger, gegen den aufliegenden Kalk hin immer gröber flaseriger Gneifs vorwaltend. Wo diese Felsen in der Streichungslinie zu Tage gehen, da zeigen die Felsen, zumal der horn- oder glimmerschieferartigen Abart, einen vollkommenen Seidenglanz oder Metallglanz, je nachdem der Glimmer mehr talk- oder hornartig ist. Obwohl diefs Gneifsgebilde im Allgemeinen viel gleichförmiger und zugleich fester, unzerstörbarer als das früher beschriebene ist, so kommen doch, wie schon oben bemerkt, alle in demselben befindlichen Modificationen auch hier in gröfserer oder geringerer Ausdehnung vor, so z. B. ist der Gneifs am Oberalpstock im Etzlithal in Topfstein, am Griesen im Meyenthal theils in Talkschiefer und Schillerstein, theils wie am Inschialpstock in Urkalk umgewandelt. Häufig ist der Glimmer besonders in bedeutenden Höhen, z. B. am Huffi, am Bocktschingel u. s. w., in Hornblende umgewandelt, und die Felsart wird folglich sienitisch; vorzüglich ist diefs in der Nähe von Bändern und Gängen der Fall. Ungemein häufig sind diesem Gneifs Schwefelkiese beygemengt, oft in solcher Menge, dafs sie ein ordentlicher Bestandtheil der Mengung, aus welcher der Felsen besteht, auszumachen scheinen, wie diefs auch an einer kleinen Stelle unweit Göschenen im Gneifsgranit statt hat; oft aber findet er sich in so feinen Theilchen, dafs sie dem unbewaffneten Auge verborgen blieben, wenn nicht die grofse Menge oft ganze Felsen überziehende Rostflecken ihre Gegenwart verriethen. Nebst diesen Schwefelkiesen führt diefs Gneifsgebirge auch Kupferkies, Zinkblende, Bleyglanz, Eisenglimmer, Graphit, glasige Strahlsteine, schöne Feld- und Kalkspath-Krystalle, auch Bergkrystalle, aber nirgends in so grofsen Höhlen

wie in dem Gneifsgranit. Nur verlassene Spuren alten Bergbaus fand ich in dem von mir besuchten Bezirk in dieser Gneifsformation an drey Orten, der eine war auf Kupferkies, der andere auf silberhaltigem Bleyglanz, der dritte auf Alaun angelegt; alle scheinen aber wenig Ausbeute abgeworfen zu haben. Alle aus dieser Gebirgsart bestehenden Felsen haben ein ungemein wildschroffes Ansehen, und bilden häufig scharf zugespitzte pyramidale Kegel, welche aber trotz der schauerlichsten Zerrissenheit und Steilheit, wegen der eigenthümlichen Rauheit der Felsart besser und sicherer zu erklimmen sind, als jedes andere Gebirge, wie eigene Erfahrung mich oft überzeugte.

Die vorzüglichsten in den nun beschriebenen Urfelsen vorkommenden oriktognostischen Schätze sind: Bergkrystalle in den mannigfaltigsten Abwechselungen von Farbe und Form, schwarz oder braun, gewöhnlich auf der Nordseite jener Gebirge von Gneifsgranit; wo der Quarz amethystfarbig ist, ganz wasserhell und vollkommen durchsichtig, vorzüglich in jener Art Gneifsgranit, wo der Quarz glasartig ist; milchweifs und dennoch oft vollkommen durchsichtig, vorzugsweise im Gneifs; gelb aber hin und wieder, wo Eisenerz in der Nähe liegt. Zuweilen findet man auch Bergkrystalle, denen fremdartige Fossilien aufgewachsen oder darin eingeschlossen sind, als: Titannadeln, braune und schwarze Anatas-Octaeder, Eisenglanz und Eisenglimmertafeln, Epidot, blätteriger als Rhomben oder Pyramidenkrystallisirter Kalkspath, Feldspath, Sphene, Schörl, Amiant, Asbest, Strahlstein, Glimmer, blätteriger und erdiger Chlorit von grauer, brauner, grüner und schwarzer Farbe, rother Flufsspath, selbst Sand, Wassertropfen, letztere jedoch ungemein selten. Alle diese genannten Fossilien und Stufen finden sich auch sonst einzeln im Gestein zerstreut, oder nesterweise in Adern, Gängen u. s. w., und neben ihnen noch Hyacinthgranaten, Thallite, weifser Epidot, Bitterspath, zu grofser Seltenheit mit Spargelstein, Arragonit, reiner, weicher Talk, Apatit, Schwefelkies, Kupferkies, Fahlerz, Bleyglanz, Eisenglanz, octaedrisches, blätteriges und körniges Magneteisen, Arsenikkies, Molibden, Zinkblende, Wolfram, Chrom, Kupfervitriol, Federalaun, Kohlenblende, Graphit u. s. w.

Diefs sind jene Fossilien und Metalle, von denen ich bestimmt weifs, dafs sie in dem beschriebenen Urgebirge vorkommen, und wovon ich eine grofse Menge in den verschiedensten Formen und Gruppirungen besitze.

Bevor ich diese krystallinischen Urfelsgebirge, die den Kern unserer Alpen bilden, verlasse, mufs ich noch einer grofsen Bank deutlich geschichteten, fast horizontal liegenden Kalkschiefers erwähnen, welche im Mayenthal nahe an der Spitze des mehr denn 8000 Fufs ü. M. erhabenen Griefsstocks auf Gneifs aufliegt. Zwey Mal schon am Fufse dieses Berges, beyde Mal durch einfallendes Unwetter an Besteigung desselben gehindert, konnte ich diese sonderbare Erscheinung nie ganz in der Nähe beobachten. Dennoch glaube ich aus der Richtung der Schichten sowohl, als nach der vollkommenen Gleichheit der Steine mit dem nun bald zu beschreibenden Kalkschiefer, schliefsen zu müssen, dafs diese Bank keiner jener hin und wieder im Gneifs entstandenen Modificationen des Urkalkes, wovon sich am Griesstock zwar auch Spuren zeigen, angehöre, sondern ein Ueberbleibsel des nun bald zu beschreibenden Kalkschiefers sey, der sich in der Urzeit bis dahin oder weiter noch über den Gneifs hinübergelehnt, und rings umher durch gewaltige Fluthen, noch ehe die Thäler entstanden waren (ohne welche Annahme in selben starke Trümmer davon seyn müfsten, was aber nicht ist), bis auf diese Bank weggerissen worden, die noch als Zeuge mitten in einem ihr ganz fremden Gebilde zurückgeblieben. Ich behalte mir jedoch vor, gelegentlich diese merkwürdige Stelle recht genau zu untersuchen und den Befund nachträglich zu liefern, falls meine jetzige Meinung über diese merkwürdige Kalkbank angefochten würde.

Bey Erstfelden nehmen die Gebirge nun einen ganz andern Charakter an. Von weitem erkennt man sie schon als spätere Gebilde, als neptunische Niederschläge. Die Schichten lehnen sich nicht mehr fast senkrecht stehend, fächerartig an einander, sondern liegen bald wagerecht, bald mehr bald weniger südlich ansteigend, bald nördlich zurückbeugend über dem Gneifs, doch so, dafs die allgemeine nördliche Einsenkung unverkennbar ist. Auch die äufsere Farbe der Felsen verräth schon von Weitem die Verschiedenheit der Gebirgsart; der lichtgraue Kalk sticht gewaltig ab von dem ihm zur Unterlage dienenden dunkelgraubraunen Gneifs.

Bey Beschreibung dieser neptunischen Niederschläge werde ich selbe, so wie sie über einander lagern, also nach ihrem Alter mit allen Modificationen aufzählen, mich aber dabey an keine der bisher üblichen Benennungen halten; denn mich dünkt, es herrsche hierin unter den Geognosten noch baby-

lonische Verwirrung. Was der eine mit dem Namen Schieferformation bezeichnet, scheint ein anderer, den örtlichen Angaben zufolge, für den eben beschriebenen feinen Gneiſs, ein anderer aber für den bald zu beschreibenden Hochgebirgskalk zu halten, ein dritter noch denkt sich unter diesem Namen ein noch nördlicher liegendes Gebilde, welches Manche Grauwake, Kohlensandstein, Alpensandstein u. s. w. nennen. Eben solche Verwirrung herrscht bey andern Formationen, z. B. bey der Formation des rothen Sandsteins, unter welchem Namen verschiedene Geognosten verschiedene Gebilde beschreiben, wovon ich mich jüngst wieder bey Lesung „Herrn Kefersteins geognostischem Journal, und Herrn von Humbolds geognostischem Versuch über beyde Erdhälften" überzeugte. Von allen neptunischen Niederschlägen nahmen die ältesten, dem Urfels zunächst liegenden, meine Aufmerksamkeit vorzüglich in Anspruch, und ich hatte die Freude mehrere Orte aufzufinden, wo ich das unmittelbare Aufliegen des Kalkes auf Gneiſs, wo ich die gegenseitige Berührung der Gebilde einer ältern und jüngern Schöpfung recht genau beobachten konnte. So z. B. in bedeutender Höhe am schwarzen Erzberg im Aelpeli, im Ribiboden am Stägerberg, ob dem Bogli am Sonnigen, und in der Tiefe des Thales an der Mündung des Bokkitobels, und am Birtschen, an welchem letztern Ort dieses merkwürdige Aufliegen auch der selige Herr Escher von der Linth gesehen, und in einem Briefe beschrieben hat.

Unmittelbar über den Gneiſs, der an seiner obersten Rinde gewöhnlich stark von Verwitterung angegriffen ist, und hin und wieder, wie z. B. am Bokki, kleine Nester von milchweiſsem Kalkspath enthält, lehnen sich Kalkniederschläge erster Art, welche in drey Hauptmodificationen zerfallen, die im Allgemeinen in folgender Ordnung auf dem Gneiſse liegen. Zunächst demselben:

a) Dichter, sehr feiner, dem Jurakalk ganz ähnlicher Kalkstein, der, wenn er nicht nach allen Richtungen von ungemein feinen Aederchen bräunlichen Kalkspaths durchzogen, zum Steindruck brauchbar wäre. Die dem Wetter ausgesetzte Oberfläche dieser Felsart ist gewöhnlich mattgelb; im Innern variirt die Farbe durch alle Abstufungen, von Grau bis ins Gelbe, Rothe und Schwarze; vorherrschend ist der Stein aber von mattgelblichgrauer Farbe, im Bruch feinerdig und unvollkommen muschelig. Stellenweise,

besonders gegen den untenstehenden Gneiſs hin, sind diese Kalkschichten so stark mit Kieselerde gemengt, daſs der Stein feinsplitterigem Quarz ähnlich wird und am Stahl Funken sprüht; in der untersten Schicht ist überdieſs eine Beymengung von bräunlichgrauem Glimmer unverkennbar, und eingesprengte eckige milchweiſse Quarzkörner geben dem Stein ein porphyrartiges Ansehen, der an einzelnen Stellen in wirklichen Porphyr übergeht, indem der Kalk mehr thonartig, und dann auch eisenschüssig, und eben deſswegen roth wird, und bald rothe Feldspath- und glasartige Quarzwürfelchen eingesprengt enthält *). An einer einzelnen Stelle am Bokitobel, fand ich die unterste Schichte conglomeratartig aus grobkörnigen grauwakenartigen Knauern, durch ein aus Thon, Glimmer und Kalkblättchen bestehendes gneiſsartiges Gefüge verbunden. Als zweyte Hauptmodification dieser Niederschläge folgt:

b) Schwarzgrauer, feine Glimmerblättchen enthaltender Thonschiefer (Grauwakeschiefer) mit länglichten Nieren, rabenschwarzem, an der Auſsenfläche oft kupferrothem Thoneisenstein, der ungeheuer schwer ist, einen rothen Strich giebt, und in der Mitte als Kern gewöhnlich einige Körner Schwefelkieſs hat. In einem einzelnen Stück habe ich in der Mitte zwey kleine, sehr deutliche Muschelabdrücke gefunden. Ueber diesem wenige dünne Schichten bildenden Thonschiefer, liegt ein

c) härterer, rauherer, aus feinem Quarz, Kalk und Glimmertheilchen bestehender Schiefer, ohne Eisensteinnieren, der übrigens in Farbe, Gefüge, so wie an Mächtigkeit ungemein variirt. Ob dem Scheidnöſsli fehlt er beynahe ganz, aber dann ist die nächst zu beschreibende Abart um so ausgebildeter; gegenüber am Bokitobel zeigt er sich auf Kosten des Folgenden in groſser Mächtigkeit; eben da wird er auch durch Vorwalten der Kieselerde ungemein hart, und durch eine zahllose Menge feiner Schwefelkieskörnchen, und unsichtbarer Eisentheilchen seladongrün und weinroth, welch letztere Abarten wegen ihrer Dichtigkeit, Feinheit und Härte zu Wetz- und Schleifsteinen benutzt werden. Endlich kommt

d) harter, gröber- oder feinerkörniger, von einer Menge spatiger Blättchen schimmernder Kalkstein, gewöhnlich von schwarzgrauer Farbe. Ge-

*) Ueber den anstehenden **Porphyr** sehe man im Anhange die später gemachte Entdeckung im Herbst 1826.

wöhnlich sind zu unterst einige Schichten grobkörnig, voll gröfserer viereckiger Spathblättchen, dann einige Schichten sehr feinkörnig, hingegen voll schwarzer Kieselschiefernieren von ein bis zwölf Zoll Durchmesser, dann wieder einige grobkörnige Schichten ohne Nieren, und abermals feine mit Nieren; die Zwischenschicht zwischen der feinkörnigen und grobkörnigen Abart zerbröckelt (wie z. B. am Scheidnöfsli) in die sonderbarsten, unförmlich knolligsten Klumpen, aus welchen die ganze Schicht zusammen gefügt ist. Die Zerbröckelung dieser Schicht kann mit blofsen Händen leicht bewerkstelligt werden, während die übrigen Schichten dieses körnigen Kalkes sehr hart und schwer zersprengbar sind.

So ist der am häufigsten und ausgedehntesten sich zeigende Wechsel des Gebildes, das ich so eben unter der Rubrik „Niederschläge erster Art" beschrieben habe, und der im Durchschnitt 300 bis 400 Schuh mächtig ist. Aber so regelmäfsig ist der Wechsel nicht immer; häufig geht eine der aufgezählten Arten in die andere über, häufig wird eine Schicht in ihrem Verlauf immer dünner, und verliert sich wohl auf eine Strecke ganz, während darüber oder darunter liegende Schichten im umgekehrten Verhältnifs an Stärke zunehmen. Nirgends sah ich noch diefs Ineinanderfliefsen der oben angemerkten vier Hauptmodificationen auffallender, als ob dem Ribiboden am Stägerberg. Da sieht man häufig Blöcke vor sich liegen, die zum Theil feinen blafsgrauen Kalkstein, zum Theil körnigen von Spatblättchen glänzenden Kalkstein, und zum Theil thonigschiefrigen Kalkstein darstellen; die feinkörnige Modification scheint jedoch hier die Oberhand gewonnen, dafür aber die Führung von Kieselschiefernieren eingebüfst zu haben.

An eben diesem Orte, in einer Höhe von circa 5000 Fufs ü. M. ist er auch, wo diesem Steine braune bohnenerzartige schalige Körner eingesprengt sind, und noch viel häufiger kleine pulverkornähnliche Körnchen, welche, besonders nach der Höhe hin, so zahlreich werden, dafs sie die übrigen Bestandtheile des Steines beynahe verdrängen, sich dann noch mit glänzenden Blättchen auf den Magnet wirkenden kohlensauren Eisens vermengen; und wie z. B. am schwarzen Erzberg im Aelpeli ob Golzern ganze Felsen von Eisenschiefer bilden, in dessen Klüften hin und wieder Eisenspathlinsen anschiefsen.

In allen diesen aufgezählten Arten der ersten Niederschläge, fand ich Steinkerne und Abdrücke von Meergeschöpfen, nirgends aber erhaltene Scha-

len davon, vorzüglich den Geschlechtern Ammonites, Belemnites, Chamites, Pectuneulites, Mytulites, Terebratulites angehörend. Da wo sich die verschiedenen Hauptmodificationen des Gesteins am deutlichsten geschieden haben, führt der grobkörnige Kalkstein am meisten Versteinerungen, wo aber diese Modificationen in einander fliefsen, da kommen selbe in allen Modificationen vor, und eben an solchen Orten finden sie sich weit am zahlreichsten, so z. B. am Ribiboden und Lauweli über der Holzregion an der Südseite des kleinen Windgellens oder Stegerberges.

Die Senkung dieser eben beschriebenen Kalkschichten ist im Allgemeinen nördlich, doch unter mehrmaligen Umbeugungen und Windungen. Zu beyden Seiten des Reufsthales, welches die Alpenkette quer durchschneidet, steigen die Schichten dieser ersten Niederschläge unter einem Winkel von circa dreyfsig Graden südlich an, neigen sich dann fast horizontal nach Süden über, beugen sich auf einmal unter einem spitzen Winkel nach Norden zurück, und neigen sich abermal unter einem stumpfen Winkel nach Süden über; steigen dann eine lange Strecke steiler als früher südlich an, und winden sich über der Holzregion angekommen, in einigen Schlangenkrümmungen beynahe senkrecht empor.

Nirgends konnte ich bisanhin an diesen hohen Orten, gegen die Bergspitzen zu, das unmittelbare Aufliegen dieser Niederschläge auf dem Gneifs entdecken, denn ein mit dem Gebirgszug parallel laufendes Thal klaft durch die ganze Breite des Kantons die Spitzen der Kalkalpen von denen der Gneifsalpen. So im Osten des Reufsthales das Kärstler- und Ruppletenthal, im Westen das Erstfelderthal, und da wo die Häupter der Kalk- und Gneifsberge sich näher zusammenlehnen, verhindern ungeheure Eismassen, das Aufliegen des Kalks auf Gneifs auch in diesen Höhen zu untersuchen, wie ostwärts der ungeheure Huffi, und westwärts der Schlofsberg-Firn *).

Dicht über diesem merkwürdigen Kalkgebilde liegen in gleicher Streichung und Senkung die viel mächtigern Kalkniederschläge zweyter Art, nämlich: dichter, gleichartiger, feinerdiger, im Längenbruch schieferiger, im Querbruch undeutlich kleinmuscheliger, in prismatische und rhomboide klingende scharfkantige Bruchstücke springender Kalkschiefer, den einige Hochgebirgskalk nennen. Die Farbe dieser Steinart ist bläulichgrau, mitunter ins rauchgraue

*) Firn ist im Kanton Uri der Ausdruck für Gletscher.

und schwarze, seltener ins röthliche übergehend; an der Oberfläche immer durch Desoxidation matt bläulichgrau. Diese Felsart ist hin und wieder, besonders in den untersten Schichten, nach allen Richtungen, mit weifsen von Quarz und Feldspath unordentlich gemengten Adern durchzogen; ihre Dichtigkeit ist ebenfalls nicht aller Orten gleich, einige Schichten sind thoniger, schieferiger, und dann immer von geringerer Mächtigkeit, andere härter, dichter, eine schöne Politur annehmend.

Die Aufsenfläche dieser Felsen, die sehr häufig, von oben bis unten abgerissen, nackte Wände darstellen, sind aus oben angeführter Ursache weifslich oder blaulichgrau, eben so die ungemein zahlreichen Schutthalden an deren Fufs, auf welchen die Vegetation nicht leicht Nahrung findet; selbst die Scheitel der aus dieser Steinart bestehenden Felsen zeichnen sich vor allen andern durch ihre Nacktheit aus. Nicht einmal Lichenes, die andere Felsenrücken oft ganz überziehen, finden da ihr Fortkommen, weil die Oberfläche, immer von der Luft angegriffen, staubig und locker geworden, vom Regen abgespühlt wird, so dafs die Keime unmöglich Wurzeln fassen können. Nirgends springt diefs aber so auffallend in die Augen, als zu hinterst im Griefsthal, wo die aufliegende Grauwake (von der ich bald reden werde) ganz mit Lichenen überzogen, gleichsam grindig davon ist, zwischen deren Trümmer der Kalkschiefer ganz nackt in grauweifser Farbe wie Gletschermassen hervorblickt. Ganz anders ist es aber, wenn diese Felsen auch nur mit einer dünnen Erdrinde bedeckt sind, wo alsdann die Vegetation ungemein üppig und mannigfaltig ist. Diese Niederschläge zweyter Art, obgleich mehr dann viermal mächtiger als die erster Art, zeigen doch viel gröfsere Gleichförmigkeit. Nie fand ich noch eine Spur von Versteinerungen darin, obgleich ich unzählige Felsen, unzählige Schutthalden untersucht habe. Nichts Fremdartiges habe ich bis dahin in dieser Felsart gefunden, als die oben schon genannten Spathadern, die hin und wieder Drüsen von linsenförmigen Kalkspath-Crystallen führen. Ferner, einzelne eingesprengte Eisenpyriten, seltene Zwischenlager von schwarzgrauem, bald mattem, bald fettig-, bald metallisch-glänzendem, rostig, oft pfauenschweifig angelaufenem Alaunschiefer, der Schwefelkiese führt, und in dessen Klüften theils Sterne bildende Blättchen, theils artige Drüsen bildende Säulchen und Nadeln crystallisirten Alauns vorkommen, und an dessen Oberfläche Federalaun und Bergbutter ausschwitzen. Die häufigen

Höhlen sind im Innern mit Mondmilch und Stalactiten verziert. Diese Felsart steigt weit in die Gletscherregion empor, sie bildet die Kuppen ungeheurer Berge, als: des Sonnigen, Geifsbergs, Windgellens, grofsen Ruchens, Scheerhorns, Kamlis, Klaridens, Breitfirns u. s. w. Auf und an sie lehnen sich ebenfalls in gleicher Streichung und Senkung die Kalkniederschläge dritter Art, über deren genauen Begriff meines Bedünkens noch sehr viel Dunkelheit und Verwirrung herrscht, die von einigen Grauwake, von andern Alpensandstein genannt werden, von mehrern unter der Benennung Kohlensandstein, Schieferformation u. s. w. beschrieben zu seyn scheinen. Das ganze Gebilde zerfällt in folgende Hauptmodificationen: Aller Orten wo ich das unmittelbare Aufliegen dieser dritten auf die zweyte Art Niederschläge beobachten konnte, zeigte sich vollkommen gleiches Ergebnifs; allein solche Orte sind sehr selten, indem eben durch dieses Gebilde der Streichungslinie nach ein Thal eingerissen ist, welches, wo es nicht bis in die Tiefe eingerissen, doch wenigstens die Berghöhen trennt, z. B. vom Linththal in Glarus an über die Alp Ennetmärkt, das ganze Schächenthal bis zu dessen Mündung in's Reufsthal bey Bürglen, und westwärts wieder das Waldnacht- und Surenenalpthal u. s. w.

Zunächst auf dem Kalkschiefer liegt:

a) eine kaum zwey Fufs dicke Schicht feiner schimmernder stark mit Kieselerde gemengter Kalkschiefer, gneifsartig, mit wellenförmigen, silbergrauen oder tombakbraunen, kalkig-glimmerigen Schuppen durchzogen; an einzelnen wenigen Stellen wird diese Schicht, deren Aufsenfläche gewöhnlich ocherartig ist, conglomeratartig aus grauem Kalkschiefer, grauweifsen Quarzkörnern, Kalkspatblättchen und grünem Glimmer bestehend. Ueber dieser Schicht liegt in mehrern ziemlich mächtigen Schichten

b) ein sehr hartes, schwer zersprengbares, stark kieselartiges, feinkörniges, feinschimmerndes, dunkler und heller punctirtes Gestein, von schwarzgrauer, meistens aber graugrüner Farbe, wovon ungemein viele Trümmer in dem Schächenbach liegen, die nafs gar niedlich aussehen. Diefs Gestein enthält oft Nieren von schwarzem Thonschiefer, und hin und wieder sehr feine Markasitkörnchen; die Aufsenfläche der davon bestehenden Felsen und der dabey liegenden Trümmer ist rauh, tiefer im Thal schwärzlichgrau, über der Holzregion röthlichbraun und voller Flechten. Auf diese Steinart folgen

in unordentlichem Wechsel und von verschiedener Mächtigkeit, eine Menge Schichten

c) Grauwakeschiefer, der aber häufig in wahren Thonschiefer übergeht. Diefs Gemeng von sehr feinen Kiesel-, Kalk-, Thon- und Glimmerkörnchen, nähert sich bald der eben beschriebenen Felsart, bald sehr feinkörnigem Kalkstein, bald dem Thonschiefer, je nachdem der eine oder andere Bestandtheil vorwaltet; aber hierin findet, wie schon bemerkt, keine Regel Statt, oft ist eine und dieselbe Schicht in ihrem Verlauf sehr ungleich, nicht selten wie gneifsartig, von thonigern und kiesigern Stellen; aber das ist Regel, dafs da, wo die Thonerde vorwaltet, die Schichten dünner werden, und wo der Stein in wirklichen fettig-anzufühlenden Thonschiefer übergegangen, am dünnsten sind, und sich in feinen Tafeln brechen lassen. Auf diese Felsart folgt in ungefähr gleicher Schichtenzahl und Mächtigkeit derselben,

d) gröbere Grauwake, oder besser Alpensandstein und Alpennagelfluh. Eine aus Quarz-, Kalk-, Thon- und Glimmerkörnchen und Geschieben, die den bisher beschriebenen Kalkniederschlägen angehören, nebst wenigen Gneifsgeschieben bestehenden, durch ein kalkartiges Cement verbundenen Steinart. Bald sind alle diese Körner so fein, dafs sie dem unbewaffneten Auge blofs als feine Puncte erscheinen, und die Felsart feinkörnigem und feinsplittrigem Quarz nicht unähnlich sieht, wenn nicht das, wiewohl sehr schwache Brausen mit Säuren, und die grofse Menge von Glimmerschuppen, die besonders an der Verwitterung ausgesetzten Stellen sichtbar werden, die wahre Natur des Steines verriethen; bald aber ist die Felsart ein Conglomerat von Geschieben, deren einige die Gröfse von 8 bis 12 Zoll erreichen. Auch in dieser Steinart giebt es Stellen, wo die Thonerde so vorwaltend ist, dafs sie die Felsart dem Thonschiefer nahe bringt; aber auch hier findet kein regelmäfsiger Wechsel statt, häufig ist eine und dieselbe Schicht an einer Stelle völlig feinem Sandstein ähnlich, und dicht daneben voll grober Geschiebe. Gewöhnlich sind die Schieferschichten kaum $1/2$ bis 4 Zoll mächtig, und tiefer ausgewittert als die weit hervorstehenden 4 bis 5 Fufs quarzartigen Schichten. Die grobkörnigen sind nicht selten bis an die gröfsern Quarzkörner an der Oberfläche ausgewaschen, und haben dann ein sonderbar rauhes, warziges Ansehen. Der öftere Wechsel zwischen härterer Quarzartigkeit und weicherer Thonartigkeit dieser Schichten, giebt Veranlassung zu häufigen

Einstürzungen; daher sieht man verhältnifsmäfsig wenig nackte Felsen in diesem, wie in dem mit c) bezeichneten Gebilde; desto mehr Trümmerhaufen von grofsen und kleinen meist prismatischen und cuboidischen sehr scharfkantigen Bruchstücken. Ueber diesem Alpensandstein ruht wieder in geringerer

e) Mächtigkeit, Grauwakeschiefer, in feinen dünnen Schichten, seltener als bey c), mit festerer Grauwake, wechselnd gegen den aufliegenden Alpenkalk hin, verliert sich dieselbe immer mehr, und quarzartige Knauer mit Spathadern durchzogen, liegen blofs hin und wieder im Schiefer zerstreut; so wie hin und wieder im Schiefer von c), mit Spathadern durchzogene Kalksteinknauer liegen.

Alle diese verschiednen Arten der Niederschläge dritter Art sind vorherrschend von grauer Farbe, je thoniger desto schwärzer; doch giebt es Stellen von bedeutender Ausdehnung, z. B. auf dem Klausen, wo die graue und schwarze Farbe sich in roth verwandeln. Wegen der ungemein starken Zerfallenheit dieser Gebilde, und der starken Bedeckung derselben mit Vegetation, ist es schwer die Senkung der Schichten aufzufinden und genau auszumitteln; doch glaube ich aus dem Gesehenen behaupten zu dürfen, dafs selbe ganz sich nach den früher beschriebenen unterliegenden Kalkniederschlägen verhält, wie es aber die beygefügte Profilzeichnung deutlich macht. Auch in dieser Art Niederschläge konnte ich bis jetzt nicht eine Versteinerung entdecken, auch sonst nichts Fremdartiges aufser Schwefelkiese, die hin und wieder als feine Körnchen eingesprengt sind, an andern Orten aber, z. B. an der Orthalde am Glatten, zu Würfeln crystallisirt den Kern von kalkartigen im Thonschiefer liegenden Klumpen bilden. In Klüften des Alpensandsteins zeigt sich hin und wieder, z. B. an der Surenen Ecke, Kohlenblende und Graphit. Hin und wieder ist in bedeutender Höhe, wie eben an der Ecke und gegenüber am Dinneten, diese Felsart ganz schwarz, poros und schwammig durch Verwitterung. Diese Formation ist überhaupt, besonders in der Höhe, sehr zerstört. Es scheint zwischen den Kuppen der den Niederschlägen zweyter und vierter Art angehörender Gebirge, ein den Gebirgszügen paralleles breites Alpenthal zu liegen, welches, wenn man auf der Surenen Ecke steht, nach Ost und West hin deutlich übersehen kann, und in welchem die Niederschläge dritter Art nur an einzelnen Stellen noch

zu bedeutender Höhe ansteigen, z. B. an der Surenen-Ecke, an der Hochburg, Buzlifluh, den Schächenthalerspitzen, dem Blattigrat, Schwarzstöckli, Kleinruchi, Trogenstock u. s. w. Doch von allen diesen Gebirgen erreicht keines die Höhe von 9000 Fufs über dem Meere, wie häufig die nördlich und südlich streichenden Kalkberge zweyter und vierter Art. An und auf diese Niederschläge dritter Art, welche eine halbe Stunde weit die Wände des Thales bey Altorf bilden, lehnen sich die Kalk-Niederschläge vierter Art, welche vorzüglich unter dem Namen des Alpenkalksteins bekannt sind, und sich unter verschiedenen Abänderungen ungefähr drey Stunden weit bis an die Nagelfluh erstrecken. Der Durchschnitt dieses Gebildes zeigt, an so vielen Puncten ich dasselbe auch untersucht habe, constant, von Süden nach Norden an gezählt, folgenden Wechsel von Abänderungen:

a) Sehr ungleichkörniger Kalkstein, bald sehr feinkörnig, im Längenbruch schieferig, lichtgrau, an der Oberfläche der Bruchstücke häufig ziegelroth, wie z. B. am Engisort; bald von ungleich vertheiltem Korn, so dafs der Stein einem Conglomerat aus feinem- und grobkörnigem Kalkstein ähnlich sieht, wie z. B. neben dem Wangberg; bald körnig, und von einer Menge Spathblättchen schimmernd, inwendig bald dunkler bald heller grau, aufsen mehr oder weniger gelblich. Diefs ist bey weitem die vorwaltende Art. Diese Schichten, die jedoch von geringer Mächtigkeit sind, enthalten hin und wieder Muschelabdrücke, die oberste Schicht an einzelnen Stellen eine Menge Numuliten, die zum Theil noch sehr wohl erhalten sind; auch Schwefelkiese finden sich hin und wieder darin zerstreut. Dann folgt

b) Kalkschiefer in sehr geringer Mächtigkeit; bald ist er weich, dem Thonschiefer nahe tretend, bald stark mit Kieselerde gemengt, hart und rauh, zuweilen kupfrig angelaufen und metallisch glänzend. Fremdartiges fand ich nichts darin aufser Schwefelkiese. Auf ihn folgt

c) dichter, unvollkommen muscheliger, hin und wieder von feinen spathartigen Blättchen schimmernder Kalkstein von grauer Farbe, die eines Theils in's Rauchgraue, anderseits in's Schwarze übergeht. Diese Steinart nimmt eine schöne Politur an, und ist nicht selten mit weifsen Spathadern durchzogen. Die davon bestehenden Felsen haben von Aufsen völlig jenes lichtbläulichgraue Ansehen, wie die aus den Niederschlägen zweyter Art bestehenden Felsen. Kleinere und gröfsere Knauer Schwefelkiefs sind nichts Seltenes

in dieser Felsart; ungemein selten aber finden sich darin Versteinerungen. Mir ward es ein einziges Mahl noch vergönnt ein Muschelabdruck darin zu finden. Diese Modification ist weit mächtiger, als die beyden vorgenannten zusammen. Auf ihr liegt in eben so starker Schichtenzahl,

d) körniger, mit viel Kieselerde gemengter Kalkstein, der von gröfserer oder kleinerer Anzahl dunkelgraubrauner späthiger Blättchen schimmert, und nicht selten feine chloritartige, jedoch nicht glänzende grüne Körner enthält. Nicht blofs sind die Schichten, jedoch ohne bestimmten Wechsel, sich ungleich, so dafs die eine mehr thonig, die andere mehr kieselartig ist, eine dritte gar nur aus nach allen Richtungen durcheinander gefügten Spathblättchen zu bestehen scheint; sondern selbst eine und dieselbe Schicht ist zuweilen in ihrem Verlauf von ungleichem Korn. Die aus dieser Steinart bestehenden Felsen unterscheiden sich schon von Weitem von den vorgenannten, aus dichtem Kalkstein bestehenden, durch eine röthlich- oder gelblich-graue Farbe, in der Nähe noch durch Rauheit der Aufsenfläche; in den höhern, grofsen Theils in Nebel gehüllten Gegenden, zeigt die Aufsenfläche dieser Felsart zuweilen sonderbare rauhe, zerfressene warzenartige oft faustdicke Erhabenheiten, deren Kern ungemein hart, theils aus feinkörnigem Quarz, theils aus braunem oder schwarzem Kieselschiefer besteht, die der Verwitterung getrotzt, während der sie umgebende kieselhaltige Kalkstein ausgewittert, und nach und nach vom Regen abgespühlt worden. Schwefelkiese und Versteinerungen habe ich selten in allen Abänderungen dieser Felsart angetroffen; am öftersten jedoch in Schichten, wo die Thonerde mit der Kalkerde gleichen Schritt hält oder vorwaltet, die Kieselerde hingegen geringen Antheil ausmacht, oder ganz verdrängt ist, und wo dann auch die grünen Körner sich am zahlreichsten einfinden. Vorzüglich finden sich glatte, selten gestreifte Therebratuliten, eine Art Gryphit mit zugeschärftem Rücken, und ein Paar andere, die ich noch keinem Genus beyzugesellen wage, so z. B. in der Ricki am Rophaienstock ob Flüelen, am Buggisgrat, und tiefer im Thal neben dem Bruch bey Sisikon, und links des Sees tief im Isenthal am Kaiserstock, auf der Kuppe des ebenfalls diesem Gebilde angehörenden Rofsstocks, fand ich in einer Höhe von mehr als 6000 Fufs über d. M. den deutlichen Steinkern eines Seeigels, und einige ganz zur Steinmasse gewordene Stücke Holz, an welchen die kreisförmigen Jahrringe noch sehr deutlich so

wohl im queren als schiefen Durchschnitt zu sehen sind. Diese Stücke versteinerten Holzes lagen frey unter andern Bruchstücken der Felsart, auf dem vom Zahn der Zeit zernagten Scheitel dieses Berges. Hierauf folgt

e) sehr feinkörniger, nur von wenigen Spathblättchen schimmernder, lichtgrauer, zuweilen in's Röthliche gehender Kalkstein, der stellenweise, wie z. B. am Buggisgrat, fast ganz spathig wird. Die Felsen dieser Steinart, welche bey Sisikon aus beynahe senkrecht aus dem See steigenden Schichten zu bestehen scheinen, unterscheiden sich wieder von den vorigen deutlich durch die dem Kalkstein c) auch zukommende lichtgraue Farbe. Auch diese Felsart, die westwärts dem See den Berkiberg, Oberalpgrat im Isenthal u. s. w., östlich den nördlichen Theil des Buggigrates, den Stock und die Liedernen etc. bildet, zeigt hin und wieder, jedoch sehr selten, Muschelabdrücke.

Bey Sisikon scheint diese Felsart von der nun folgenden durch ein sogenanntes Längenthal, deren es aber meines Bedünkens auf der Nordseite der Alpen gar keine ursprüngliche, zumahl tief einschneidende nicht giebt, geschieden zu seyn, was aber blofs Täuschung ist; denn gegenüber bey Bauen und so fort durch das Isenthal, verhält es sich ganz anders. Das nun folgende Gestein, welches sich bey Sisikon südlich einzusenken scheint, in Wahrheit aber aus dem See sich nördlich zurückbeugend ansteigt, um oben unter der Frohnalp wieder südlich umzubeugen, ist

f) ein rauher, matter Kalkschiefer von starkem Thongehalt, in vielen sich folgenden Schichten von verschiedener Mächtigkeit. Anfangs sind die Schichten sehr dünn, dann werden selbe, so wie das Gestein mehr Beymengung von Kieselerde zeigt, etwas dicker und zugleich im Korn etwas ungleich; daher Stellenweise nierig und häufig geklüftet, wo alsdann die Felsen altrömischem Gemäuer nicht unähnlich sehen. Hin und wieder läuft zwischen diesem Kalkschiefer eine Schicht von feinen, dichten, unvollkommen muscheligen Kalkstein; häufiger aber noch zeigen sich Schichten, die zum Theil feintalkartig, zum Theil aber thonig schieferig aussehen. Da zeigen sich dann auch gewöhnlich, wenn immer in dieser Steinart Muschelabdrücke, als: Ammoniten, Pectiniten, Belemniten, und in deren Gefolge jene grünen Körner. Vorzüglich findet diefs in den obern Schichten statt, über welche sich wieder ein anderer Kalk lehnt, nämlich:

g) Dichter, feiner, wenig schimmernder, schön grauer Kalkstein, der in

vielen dicken Schichten, in schlängelndem Ansteigen nach Süden, mächtige Gewölbe bildet, wie z. B. die Terrassen von Morschach und Seelisberg, höher die Frohnalp, den Bauenstock, Schwalmis u. s. w. Zwischen diesen mächtigen Kalkschichten laufen dünnere, dunkler gefärbte, schieferartige, thonigere Schichten, besonders in der Nähe des unterliegenden Kalksschiefers f), welche nicht selten Eisenpyriten führen. Die obern spätern Schichten unterscheiden sich einigermafsen durch immer häufigere schimmernde Spathblättchen, und durch mehrere Anzeigen von organischen Ueberresten, besonders häufige halbmondförmige, braune stinkspathartige Fragmente, die der Verwitterung stark widerstehen; daher dem Stein von Aufsen das Ansehen geben, als ob er mit erhabenen Hieroglyphen ganz bezeichnet wäre, wie z. B. an der Strafse in Brunnen, auf der Frohnalp, gegenüber auf Urwängi u. a. O. Auch dieser Kalkstein unterscheidet sich wieder von Weitem von dem unter- und überliegenden, durch hellere lichtgrauere Farbe. Ueber ihm liegt

h) schwarzgrauer, aus Kalk, Thon und Kieselerde gemengter Kalkstein, in welchem aber diese Bestandtheile sehr verschieden gemengt sind, daher der Stein bald dichter, härter, von spathigen Blättchen schimmernd, bald schieferiger, weicher, und nicht selten warzig erscheint; dichter, härter sind die südlichen, thoniger, weicher, schieferiger die nördlichern Schichten. In den letzten Schichten, die gewöhnlich sehr ungleichen Korns sind, und in welchen die grünen Körner nicht fehlen, zeigen sich viele Numuliten und andere Versteinerungen, doch nur an einzelnen Orten, während an andern der Kiesel- und Thonerdegehalt immer seltener werden, die Spathblättchen sich verlieren und die Felsart stufenweise in die folgende Modification übergeht. Diese ist

i) sehr feiner kleinmuscheliger Kalkstein, von asch- oder rauchgrauer Farbe, der nur hin und wieder von sehr feinen Blättchen schimmert. Diese Steinart, welche bey Seewen zu schönen Brunnen, Grabsteinen u. s. w. bearbeitet wird, hat Aufsen wieder jenes helle, weifslichgraue Aussehen, während das Aeufsere der vorgenannten und folgenden Steinart gelblich, grau, und auch dunkel-graubraun ist. Nun wird die Felsart

k) schieferig, thonig, zur Verwitterung stark geneigt, an einigen Orten stark mit Spathadern in allerley Krümmungen durchzogen. Aber nach wenigen Schichten mischen sich unter das Thonige, Nieren eines grauwake- oder

eher alpensandsteinartigen Gesteins, aus feinen Kalk-, Thon-, Quarz- und Glimmerkörnchen bestehend, welche Nieren bald so vorwaltend werden, dafs sie die ganze Steinmasse bilden; stellenweise wird das Korn so grob, dafs die Felsart einer vollkommenen Nagelfluh gleicht, doch sind die scheinbaren Geschiebe alle blofs kalkartig. Kein einziges Geschiebe von crystallinischem Urgebirge fand ich in dieser sonderbaren Abart, so sehr ich auch im engen Thal des Tobelbachs zu Gersau, wo dieselbe vorzüglich entwickelt ist, darnach suchte. Die grofsen Geschiebe von Urgebirge, die da herum liegen, sind durchaus nicht aus der dasigen localen Nagelfluh herstammend, sondern bey jener grofsen Ueberfluthung von Südost nach Nordwest aus den Gebirgen des Kanton Uri hergeführt worden. Auch durchziehen Kalkspathadern diefs, wie mich dünkt, mehr chemische denn mechanische Conglomerat, so wie die damit wechselnde, und unmerkbare Uebergänge bildende gröbere und feinere Grauwake, so dafs die Adern oft mitten durch die scheinbaren Geschiebe durchsetzen. Deutlich kann man im Tobelbach bemerken, wie eine und die nämliche Schicht, gerade so wie bey den Niederschlägen dritter Art, sehr feinkörnig, grauwakeartig und nicht fern davon, völlig nagelfluhartig aussieht. Auf dieses merkwürdige Gebilde, dessen Aeufseres rauh, schroff, mitunter warzig, dunkelgrau zuweilen, und besonders wo es nagelfluhartig ist, roth aussieht, und in welchem ich bis dahin keine organischen Ueberreste finden konnte, folgt

1) lichtgrauer, auswendig gelblichgrauer von vielen Spathblättchen schimmernder, auch mit thonigern und daher schieferigern Schichten wechselnder Kalkstein, der häufig mit Kalkspathadern durchzogen ist, sehr viele Numuliten enthält, die zuweilen so zahlreich sind, dafs sie beynahe die Steinmasse bilden, und dann gewöhnlich durch vielen Eisengehalt zu einer Art rothem Linsenerz werden, wie z. B. an der Strafse nach Lowerz, Schwanau gegenüber. Auch andere Versteinerungen, als Pectiniten, Ostraciten sind, zumal in den feinern thonartigern Schichten, in bedeutender Menge vorhanden, wie z. B. an der Hakenecke, wo alsdann jene grünen Körner so ungemein häufig beygemengt sind, dafs selbe hin und wieder, wie eben am Haken, die vorwaltende Steinmasse zu bilden scheinen. Durch Verwitterung werden diese Körner, theils ocherig, theils weifs, was sich auf dem dunkeln, thonigen Grund recht gut ausnimmt; nicht selten ist dabey auch Schwefelkies, der

besonders als Kern der Muscheln, oder als Anflug des Abdrucks davon erscheint. Zwischen und nördlich dieser Abart sind wieder dünnere Schichten, die viel feinkörniger, quarzreicher, sandsteinartiger sind, unter welche sich wieder allerley Kalkgeschiebe (oder Nieren) mengen, und Nagelfluh, wie bey k), entsteht, wodurch ein unmerkbarer Uebergang zu den Niederschlägen fünfter Art, der eigentlichen Nagelfluh und dem Mergelsandstein gebildet wird. Diese Gebirgsart, deren Felsen schon von Weitem durch ihre rothe und violette Farbe, durch die sanften Abrundungen, durch die gleichmäfsige, keine Windungen machende, sanft nach Süden einschiefsende Schichtung unterscheidet, besteht aus einer Menge Geschiebe von der Gröfse eines Sandkorns bis zu der von zwey Fufs Durchmesser, welche durch eine magere, sandig-merglige Masse zusammen gekittet sind. Diese Geschiebe sind grofsentheils Kalksteine, Grauwaken der verschiedensten Art, aber auch Thonschiefer, Kieselschiefer, Hornstein, Quarz, Thonporphyr und Granit, talkige, glimmerige und chloritische Urfelsarten habe ich jedoch noch keine darin gefunden. Uebrigens kann von allen den in der Nagelfluh sich vorfindenden Geschieben, die Heimath in den der Nagelfluh südlich liegenden Alpen nachgewiesen werden. Der Thonporphyr allein scheint eine Ausnahme zu machen, indem er bis anhin noch nirgends an der nördlichen Alpenkette so häufig gefunden wurde, wie man aus der bedeutenden Anzahl der in der Nagelfluh davon befindlichen Geschiebe glauben sollte; allein ich habe ihn gefunden, untergeordnet im Kalkniederschlag erster Art, und vielleicht ist er an noch nicht beschriebenen Orten dieses Gebildes häufiger, oder war es an solchen, die jetzt weggerissen sind? Auch findet sich auf der Nordseite kein rother Granit wie in der Nagelfluh; allein diese Farbe scheint erst bey Bildung der Nagelfluh oder später den Granitgeschieben mitgetheilt worden zu seyn, denn auch die Kalk- und Grauwakegeschiebe sind häufig roth gefärbt, so wie das mergelichte Bindungsmittel, und häufig findet man Geschiebe die nur in der Peripherie, oder blofs theilweise von dem rothen Pigment durchdrungen sind, daneben aber ihre natürlich ursprüngliche Farbe zeigen. Bey der Nagelfluh verhält es sich gerade wie bey den Kalkniederschlägen dritter Art. Es findet nämlich keine Regelmäfsigkeit zwischen feinern und gröbern Statt, sondern häufig ist eine und dieselbe Schicht mergeligt-sandsteinartig an einer, und grobe Nagelfluh an einer andern Stelle.

Gegen die Tiefe hin verliert sich das röthlich-violette Ansehen dieser Felsen, und sie sehen nun gelblichgrau aus; die Geschiebe werden immer seltener, kleiner, und hingegen ein mergeliger Sandstein vorherrschend, gerade im umgekehrten Verhältnifs mit der aufliegenden Nagelfluh. So wohl in dieser als dem unterliegenden Mergelsandstein fand ich nichts fremdartiges, aufser einige Bruchstücke Steinkohlen auf dem Schutte zu Goldau; wahrscheinlich streicht selbe in geringer Mächtigkeit durch die eigentliche Nagelfluh. An ihrem natürlichen Standort konnte ich die Steinkohle noch nie auffinden, eben so wenig den Gyps, der dem Alpenkalkstein untergeordnet seyn soll *). Auch kenne ich keine Salzquellen in den von mir untersuchten Gegenden, wohl aber mehrere Schwefelquellen.

Die Senkung der Schichten dieser Niederschläge fünfter Art ist, wie schon oben bemerkt, regelmäfsig, und sanft südlich über denselben beugen sich die Niederschläge vierter Art nördlich hinauf, nachdem sie von den Niederschlägen dritter Art an, der allgemeinen Richtung der Kalkniederschläge folgend, unter mehrern grofsen Windungen nördlich einsenken; also eine grofse Mulde bilden, in welcher zum Theil die Thäler von Stanz und Schwyz, und der See zwischen Buochs und Brunnen liegt.

Nördlich den Niederschlägen fünfter Art, geht ein feiner, harter, zu Bausteinen sehr tauglicher Sandstein, voll Glimmerblättchen zu Tage aus, dessen Schichten bey Luzern deutlich nördlich einzuschiefsen scheinen; da ich aber diese Felsart nur noch an wenigen Orten gesehen, und deren unmittelbares Zusammenstossen mit dem vorbeschriebenen Mergelsandstein noch nirgends aufgefunden habe, so will ich mich enthalten darüber etwas zu sagen, und somit meine Bemerkungen schliefsen; mir vorbehaltend, so viel mir die karg zugemessene Zeit erlaubt meine Beobachtungen fortzusetzen, und nachträglich das noch Fehlende zu ergänzen.

Noch sey es mir erlaubt einen Wunsch nachzutragen: Möchten doch Freunde der Geognosie, welche andere Querthäler der nördlichen Alpenkette bewohnen, durch diese kleine Schrift aufmerksam gemacht, sich ent-

*) Der Gyps zwischen dem Alpenkalkstein geht an sehr vielen Stellen auf Höhen und in den Thälern und an Seeufern in den Kantonen Waat, Bern, Unterwalden, Schwyz und Glarus zu Tage.

Dr. Ebel.

schliefsen, auch ihre Umgebung genau zu durchsuchen, und die gereiften Beobachtungen öffentlich mitzutheilen!

Sollte meine vorliegende Abhandlung auch nur diefs bewirken, so glaube ich zur Kenntnifs der Nordseite der Alpen wesentlich beygetragen zu haben.

Geschrieben im Herbst 1825.

Diese Abhandlung wurde der Allg. Naturforschenden Gesellschaft in ihren Sitzungen des Jahrs 1826 zu Chur in Graubünden vorgelesen. Die merkwürdige Entdeckung des anstehenden Porphyrs wurde erst im Herbst 1826 von Herrn Dr. Lusser gemacht.

Anhang.

Beobachtung über das Vorkommen des Porphyrs auf der Nordseite der Alpen.

Vorzüglich in der Absicht den räthselhaften Porphyr, den ich früher an einigen Orten als Bruchstücke, und nur an einem Orte, am Standort selbst, und da an einer grofsentheils mit Vegetation bekleideten Stelle angetroffen habe, und den ich allem Anscheine nach den Kalkniederschlägen erster Art beyzählen mufste, aufzufinden, stieg ich den 4. September 1826 in so weit es möglich war, immer der Grenzlinie des Gneifses, und überliegenden Flötzkalkes ältester Art folgend, die Windgälle hinan; kleine Porphyrtrümmer fand ich hin und wieder, nirgends aber ganze Massen. Morgens früh hatte ich meine Heimath Altorf verlassen, und schon sendete die Sonne nur noch ihre letzten Strahlen an die beeisten Gipfel der umliegenden riesenhaften Gebirge. Ich gab die Hoffnung auf das Gewünschte zu finden, und stieg hinab zur Hütte nach Oberkäsern, einem Oberstaffel der Ruppletenalp. Wie

erstaunte ich nicht, als ich diese Hütte grofsentheils aus schönem grünem und rothem Porphyr aufgeführt fand. Ha! dachte ich, da mufs doch wohl Porphyr in Masse vorkommen, und noch denselben Abend überzeugten mich ofengrofse Blöcke dieser Steinart, die um die Hütte herumlagen, von der Wahrheit meiner Vermuthung. Nachdem ich mich am Wachholderfeuer erwärmt (Wachholderholz wird während dem kurzen, vier bis fünftägigen, Aufenthalt der Hirten auf diesem hohen Weideplatz fast einzig zur Feuerung gebraucht) und auf einem Haufen noch blühender Ericastauden und Alpenrosen, zwar nicht geschlafen, aber doch ausgeruht hatte, machte ich mich früh auf, voll Begierde die Umgegend zu untersuchen, und es gelang mir nun den Porphyr in grossen Massen an seinem natürlichen Standort zu finden; zwar nicht, wie ich früher vermuthete, dem ältesten Flötzkalk untergeordnet, sondern noch dem Gneifs angehörend,*) aber da gleichsam dessen vom Kalk unmittelbar bedeckten Scheitel bildend.

Oberkäsern liegt steil am südlichen Abhang des grofsen Windgällens, von den Aelplern Kalkstock genannt, gerade da, wo der Kalk auf dem Gneifs liegt und sich auf einmal nördlich zurückbeugt, um sich weiter oben wieder südlich umzubeugen, und dann beynahe senkrecht in die Höhe zu steigen. Dieser Flötzkalk erster oder ältester Art, ist hier von aufsen lichtgrau, dem Hochalpenkalk ähnlicher als tiefer im Thale. Die feinerdigen, dichten und schieferigen Modificationen sind so in einander geschlossen, dafs der Schiefer nur noch Bänder, gröfsere und kleinere Nieren von dichtem Kalkstein erster Art enthält; die körnige von Spathblättchen schimmernde Modification ist beynahe verdrängt. Dieser Kalkschiefer enthält hin und wieder feine Körner Thoneisen, und hin und wieder glänzende Blättchen Eisenglimmer eingesprengt, welche letztere nesterweise so vorherrschend werden, dafs die Felsart da in Eisenschiefer übergeht, wie am schwarzen Erzband im Aelpli gleich oberhalb Oberkäsern. Von organischen Ueberresten fand ich hier blofs Belemniten. Gleich unter diesem Kalk geht Gneifs zu Tage aus, dessen oberste Köpfe fast durchgehends in Porphyr übergegangen sind. Zu oberst ist dieser am ausgebildetsten; entweder ist die Grundmasse dunkelroth oder blafsgrün, die eingesprengten Feldspath-Crystalle in beyden Fällen rosen- oder fleischroth, die hin und wieder noch beygemengten Quarzwürfelchen glasig. Tiefer

*) In dem zweyten Anhang findet diese Meinung ihre Berichtigung.

sind die Feldspath-Crystalle seltener, die Felsart scheint eine splitterige Masse aus innig verschmolzenem Quarz und Feldspath zu seyn, von Farbe meist grau; noch tiefer ein unordentliches Gewebe von weifsen aus Quarz und Feldspath bestehenden Adern und Nestern, von einem feinen blattrigen aus Hornblende und Glimmer, zuweilen auch noch aus Talk bestehenden Gefüge. Gegen die Tiefe hin verliert sich die Hornblende immer mehr, der Glimmer wird vorwaltender, das marmorartige verworrene Gewebe feiner, regelmäfsiger, und in der Tiefe bey Amsteg ganz parallel, so dafs zwischen dünnen Lagen von körnigem Quarz und Feldspath talkartiger Glimmer ganze fortlaufend zusammen hängende Flächen bildet.

Neuester Bericht über den im Herbst des Jahres 1826 auf Oberkäsern entdeckten Porphyr, in einem Briefe an Herrn Doctor Ebel.

Altorf, den 15. September 1828.

Dienstag den 9. September, den ersten Tag im Laufe dieses Sommers, den ich meinem Vergnügen zu weihen Zeit fand, wandte ich dazu an den Porphyr aufzusuchen. Nachts um zwey Uhr verliefs ich meine Heimath, und langte um neun Uhr Vormittag in dem Oberstaffel (Oberkäsern genannt) an. Von Bristen, oder dem Kärstelenthal bis dahin, wo man steil am südlichen Abhang der grofsen Windgällen erst auf Golzern [a]*) über Felsen, und von da beynahe senkrecht über steile Bergwiesen emporsteigt, fand ich nichts aufser krummflaserigem Gneifs, wo die homogenen Theile mehr als bey gewöhnlichem Gneifs zusammen getreten waren, so dafs der Glimmer, der übrigens hier häufig in Hornblende und unvollkommenen Strahlstein übergegangen ist, kleinere oder gröfsere, oft sehr grofse Nieren oder Nester bildet, die von weifsen, aus Feldspath und Quarz, granitartig gefügten Adern umwunden sind. Beynahe zu oberst an der Terrasse von Oberkäsern [b], wird im Gneifs der Feldspath so vorherrschend, dafs an mehrern Orten kein gneifsartiges

*) Siehe die dazu gehörige Zeichnung.

Gefüge mehr bemerkt wird, und die Felsart grauem grobsplitterigem Feldstein ähnlich sieht. Gleich auf der Terrasse, die mit Rasen bekleidet ist, ragen grofse und kleine Blöcke vollkommenen und unvollkommenen Feldsteinporphyrs aus der Erde hervor, was mich früher zu dem unzeitigen Schlufs veranlafste, dafs die Köpfe der Gneifsschichten hier in Porphyr übergehen, der Porphyr also dem Gneifs noch angehöre. Jetzt aber, da ich, begünstiget vom Wetter, mit mehr Musse mich umsehen konnte, fand ich ein paar hundert Schritte über diesen Trümmern und über der mit Porphyr gebauten Sennhütte [d] einen kleinen Felsen [e] ganz von Rasen entblöfst, wo ich schon von weitem, aus der unten braunen und oben graugelben Farbe desselben, auf das unmittelbare Zusammentreffen des crystallinischen Urgebirges mit dem ältesten Flötzgebirge, oder den Niederschlägen erster Art schliefsen konnte; und ich täuschte mich wirklich nicht. Beym Hinaufklettern fand ich 1) Gneifs in steil südwärts eingesenkten Schichten, feinflaserig, fast nur aus grauem Feldspath und braunem talkartigem Glimmer bestehend. 2) Horizontal darüber liegender Kalkstein von ungleichem Korn mit Körnern, und Nieren von thonigem Brauneisenstein (Bohnenerz), wovon die gröfsern Körner in der Mitte wieder kalkartig sind. 3) Feinkörnigerer, gleichartigerer Kalkstein, ohne Nieren von Bohnenerz, dagegen kleine Encriniten-Fragmente und Glieder einschliefsend, an der Aufsenfläche nicht so gelblich wie der vorige, sondern hellgrau. 4) Kalkstein von ungleichem Korn; Thonerde und daher schieferige Natur sind vorwaltend, nicht selten mit Talk gemengt, enthält ebenfalls Encriniten und feine pulverkorn-ähnliche Körner Thoneisen, (am Ribiboden, an einer andern Stelle der Windgälle, enthält diese Modification Abdrücke von Chamiten, Pectiniten und Ammoniten). 5) Kalkschiefer, bald in dichtern Kalkstein bald in Thonschiefer übergehend, wie die Modification No. 4, aufsen von dunkelgrauem Ansehen, ebenfalls talkhaltig und eisenschüssig, an einigen Stellen so voll von schimmernden Blättchen kohlensauren Eisens, dafs man die Steinart da mit gutem Recht schwarzen Eisenschiefer nennen könnte. 6) Dichterer, doch noch ungleichkörniger, aufsen und innen blafsgrauer Kalkstein, ohne fremdartige Beymischung. Die untern Schichten der Wiedereg gehören ebenfalls diesem ältesten Flötzkalk (Uebergangkalk) an, ob die ganze Wiedereg, weifs ich nicht. Dem äufsern Ansehen nach sollte man es glauben.

Von hier stieg ich weiter hinan zum Aelpeli, wo früher auf Eisenerz gearbeitet wurde. In dieser grausen Wildnifs, wo grofse halbrunde grauweifse mit wenig oder keiner Vegetation bedeckte, wie Gletscher durch Rinnen und Schrunden gespaltene Steinhügel, mit Schnee und Felsentrümmern chaotisch wechseln, ist es unmöglich die Schichtung genau zu bestimmen: um so weniger, da die Windgälle gerade da abgerissen ist, wo der Kalkstein unter mehrern Windungen den Gneifs überdacht. Aus dieser Ursache geht man im Hinaufsteigen von Oberkäsern nach dem Aelpeli, zu wiederholten Malen wechselnd, bald über Uebergangs- bald über Hochalpenkalk (Niederschläge erster und zweyter Art). Nicht wenig erstaunte ich über die Menge zum Theil ungeheurer Porphyrtrümmer und blafsgrüner, rothgefleckter Feldsteintrümmer, die ich im Aelpeli, vorzüglich an zwey Vertiefungen, unter Kalksteintrümmern antraf. Nun, dachte ich, kann es nicht mehr fehlen, jetzt mufs ich finden was ich gesucht habe; und wirklich fand ich wenige hundert Fufs tiefer als die höchste Kuppe der Windgälle (Kalkstoks)*), zwey Felsen aus vorgenanntem geflecktem Feldstein, und untergeordnetem deutlichem Feldsteinporphyr bestehend, und sichtbar der Formation des Uebergangskalkes oder den Niederschlägen erster Art angehörend, welche, wie in dem Bockitobel in kleinen, hier in grofsen Partien so gneifsartig wird, dafs man einzelne Bruchstücke für Gneifs ausgeben würde, wenn nicht die Uebergänge, die Art des Vorkommens und die Schichtenlage das Gegentheil bewiesen. Ich war gesonnen noch weiter über diesen Felsenkamm den Porphyr zu verfolgen; allein kaum war ich einige Schritte gegangen, so hatte ich den Unfall mein mageres Knie so an einem schroffen Stein zu verwunden, dafs mir auf eine Weile Hören und Sehen verging, und ich wohl eine halbe Stunde mit Schnee Ueberschläge machen mufste, um nur weiter kommen zu können; müde und lahm, wegen dem Hinabsteigen aus dieser unwirthlichen Höhe besorgt, entschlofs ich mich, wiewohl ungern, zur Rückreise.

Dr. Lusser.

*) Die Höhe der Windgälle beträgt 8181 Fufs über das Dorf Amsteg, über Meer 9760 Fufs.

VIII.

Ueber den Umfang der Jura-Formation, ihre Verbreitung in den Alpen und ihr Verhältnifs zum Tertiar-Gebirge; als Einleitung einer Beschreibung des Aargauischen Jura-Gebirges, sammt einem Quer-Durchschnitte des letztern. Von A. Rengger.

Si a priscis et receptis opinionibus discesserimus eoque nomine contradicendi ansam cuique praebuerimus, quod ad nos attinet, ut *dissentiendi studium longe a nobis abest*, ita et contendendi consilium.

Bacon de augmentis scientiar. L. 3. c. 6.

Wenn wir vom Baue der Erde sprechen, so dürfen wir ja nicht vergessen, dafs was wir von derselben, mehr oder weniger, kennen kaum den tausendsten Theil ihres Halbmessers beträgt; wir haben einige Runzeln des Papieres, womit die künstliche Erdkugel überzogen ist, untersucht, ohne diese Hülle zu durchdringen. So dünn aber auch die Erdrinde seyn mag, auf welche sich unsere Forschungen nothwendig beschränken müssen, so bleibt sie darum nicht minder ein würdiger Gegenstand derselben, nicht allein weil es unsere Wohnstätte ist, sondern eben so sehr, weil eine untergegangene, organische Welt in ihr begraben liegt. Wenn wir die Geschichte unseres Geschlechtes bis an die Grenze seiner ältesten Ueberlieferungen verfolgt haben und den dichten Schleyer, der seinen Ursprung umhüllt, nicht zu lüften vermögen, so eröffnet sich im Schoofse der Erde eine Quelle von Denkmälern, die weit über diesen Ursprung hinaus reichen und von einer stufenweise fortschreitenden Entwickelung des Lebens, bis zu ihrem letzten und vollendetsten Resultate, dem Menschen, zeugen. Im unorganischen Reiche also müssen wir die Geschichte der organischen Schöpfung, für welche die

kurze Dauer unseres Geschlechtes keine Belege darbietet, aufsuchen, und dem geheimnifsvollen Bande, das die lebende Natur an die leblose knüpfet, nachspüren. Ein solches Ziel kann uns wohl für das beschränkte Feld unserer Beobachtungen entschädigen.

Indessen ist uns auch das Innere der Erde, durch das, was auf ihrer Oberfläche vorgeht, einigermafsen aufgeschlossen. Erscheinungen, die über alle Welttheile verbreitet sind, beweisen die Thätigkeit eines Feuers in Tiefen, welche weit aufser unserem Beobachtungskreise liegen, und, ohne das Gebiet der Erfahrung zu verlassen, gelangen wir zu dem Schlusse, dafs diese, jetzt auf einzelne Herde eingeschränkte, Thätigkeit einst von weit gröfserer Verbreitung war und an der Bildung der Erdrinde einen nicht unbedeutenden, vor dem Daseyn organischer Wesen vielleicht den gröfsten, Antheil hatte. *)

Kehren wir zu dem, was uns zunächst liegt, zur Oberfläche des Erdballs zurück, so gewährt uns das Studium der Geognosie über die Gestalt derselben, die Veränderungen die sie erlitten hat und die ungleich geringeren, die sie noch erleidet, mannigfaltige und sichere Aufschlüsse. Von welcher

*) Der Streit über Feuer- und Wasser-Gebilde ist in unsern Tagen auf einen ganz andern Boden verpflanzt worden, als auf welchem er ursprünglich geführt ward, und den Plutonisten ergieng es wie von jeher allen Eroberern, bey denen die Länderbegierde mit jedem Siege wächst. Nachdem die Frage über den Basalt entschieden war, kam die Reihe an das Trachytgebirge, und so wie auch dieses, und zwar mit gleichem Rechte, in das Gebiet der Feuererzeugnisse übergieng, ward das gesammte Urgebirge in Anspruch genommen. Allerdings macht die mit der Tiefe zunehmende Temperatur der Erde, in Verbindung mit dem noch thätigen Vulcanismus, mit den Erscheinungen der Erdbeben und der heifsen Quellen, in hohem Grade wahrscheinlich, dafs ihre ursprüngliche Flüssigkeit ein Zustand der Schmelzung war, in welchem sich das Innere der Erdkugel zum Theile noch befinden mag, und dafs in Folge einer allmäligen Abkühlung sich die erste und älteste Erdrinde durch Gerinnung gebildet hat. Damit stimmt dann auch die, aus den organischen Ueberresten der Vorwelt erhobene, Thatsache überein, dafs einst auf unserem Weltkörper eine höhere Temperatur herrschte als die gegenwärtige, und dafs diese gleichmäfsig und unabhängig von Breite und Länge auf dessen Oberfläche vertheilt war, hiermit von einer andern Quelle als der Sonne herrührte. Endlich kommen noch die merkwürdigen Versuche hinzu, durch welche es der neuern Chemie gelungen ist, Mineralkörper vermittelst des Feuers hervorzubringen, deren Entstehung man sonst nur durch Wasser für möglich hielt. So ist die Bildung der mächtigen Urgebirgsmassen, von denen das Flötzgebirge nur einen dünnen Ueberzug ausmacht, für uns wenigstens gedenkbar, während wir nicht einsehen können, woher dem Meere, wenn es mit dem *Oceanus pater rerum* seine

Seite wir auch dieses Studium betrachten, so führt es zur Entdeckung von Naturgesetzen, und zwar der allgemeinsten, welche den von uns bewohnten Himmelskörper beherrschen. Nur müssen wir der Zeit, die auch ihre Rechte hat, nicht vorgreifen, mit den Bruchstücken unseres Wissens nicht Welten erbauen wollen, und Traumgebilde nicht zu Thatsachen erheben. Im Denken, wie im Handeln, ist der Mensch nie so mächtig, als wenn er die Grenze seines Vermögens erkennt.

So sicher aber auch die allgemeinen Resultate der Gebirgsforschung sind, wenn sie sich ein erreichbares Ziel vorsteckt, und so anziehend es immerhin seyn mag, sich mit denselben, als dem höchsten Zwecke in allen Zweigen der Naturwissenschaft, zu beschäftigen, so können wir nur vermittelst einer sorgfältigen, durch ihre Trockenheit nicht selten abschreckenden, Beobachtung des Einzelnen dazu gelangen. Wie bey den organischen Reichen die Bestimmung der Gattung die Grundlage ihrer Naturgeschichte ist, so beruhen alle Fortschritte der Geognosie auf der Bestimmung der Gebirgslager. Nicht, dafs der Begriff von Gattung im Mineralreiche keine Anwendung fände; allein die Substanzen, welche durch Beständigkeit der Form und der Zusammen-

volle Richtigkeit hätte, das Vermögen sollte gekommen seyn, das Fünfzigtausendfache seines Gewichtes an erdigen und metallischen Stoffen aufgelöst zu enthalten; so viel nämlich soll, nach angestellten Berechnungen, das Verhältnifs des flüssigen und des starren Theiles der Erdkugel betragen. So bedarf es dann nicht mehr der kümmerlichen Aushülfe, dieses Meer wie einen Boten zu betrachten, der jene Stoffe, man weifs nicht wo, abholte und, man weifs nicht wie, absetzte, um wieder neue abzuholen. Bey so vieler Wahrscheinlichkeit auf der einen Seite dürfen wir aber auf der andern der Schwierigkeiten nicht vergessen, die sich der Anwendung dieser Theorie entgegen stellen. Um denselben auszuweichen, zählen einige Geognosten das schieferige Urgebirge den Wassergebilden noch bey und halten nur Granit, Porphyr u. s. w. für Erzeugnisse des Feuers. Allein Granit und Gneifs, Gneifs und Glimmerschiefer gehen so vielfach in einander über und wechseln so häufig mit einander, dafs sie nothwendig gleichen Ursprunges seyn müssen; und warum sollte sich das schieferige Gefüge nicht mit der Bildung durch Feuer vertragen, wenn einmal erwiesen ist, dafs auf diesem Wege sich Glimmer erzeugen kann? Nicht so leicht hingegen läfst sich das Zusammenfliefsen des Urgebirges mit dem Uebergangsgebirge, wovon in der Folge die Rede seyn wird, und die Auflagerung von Granit auf Versteinerungen enthaltendem Kalke mit dieser Theorie vereinbaren. Da hier an keinen Wechsel von Wasser- und Feuer-Gebilden zu denken ist, so müfsten die nämlichen Gebirgsarten erst durch Gerinnung der im Schmelzungszustande begriffenen Erdmasse, und dann wieder durch Niederschlag aus ihrer wässerigen Bedeckung entstanden seyn.

setzung diesen Namen verdienen, machen in ihrer Reinheit nur einen kleinen Theil der Erdrinde aus, während der Geognost es mit den Massen zu thun hat. Die Felsarten, aus welchen diese bestehen, und ihre Anordnung in der Natur sind also der erste und wesentlichste Gegenstand seiner Forschungen. Nur selten aber reichen die mineralogischen Kennzeichen zu ihrer Unterscheidung hin; die, nach Zeit und Art der Entstehung, verschiedensten Gebilde sehen sich oft zum Verwechseln ähnlich und erst durch den Zusammenhang, wenn wir diesen nachzuweisen im Stande sind, können wir uns der Identität der Gebirgslager versichern. Das aufzuführende Gebäude der Geognosie erheischt also, mehr wie kein anderer Zweig der Naturwissenschaft, eine grofse Menge von Arbeitern, und Jeder, der richtig beobachtet und das Beobachtete treu wiedergiebt, kann einen nützlichen Beytrag dazu liefern.

Die grofsen Naturscenen, welche das Hochgebirge darbietet, gewähren erst dann einen vollständigen Genufs, wenn sie mit Kenntnifs der Natur verbunden sind. Im Angesichte dieser Riesengestalten und der Blumenteppiche, die sie nicht selten bis in die Eisregionen bekleiden, fühlt man sich zum Studium der Geognosie, so wie der Pflanzenkunde, unwiderstehlich hingezogen. So waren Alpenreisen auch für mich die erste Veranlassung zu geognostischen Beobachtungen. Bald aber überzeugte ich mich, dafs es bey dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft gerathener sey, sich an die Erdscholle zu heften und die genauere Kenntnifs eines, wenn auch nicht ausgedehnten, Bezirkes dem Stückwerke vorzuziehen, womit sich der Reisende auf einem gröfseren Schauplatze begnügen mufs. Ich habe demnach seit einer Reihe von Jahren den Boden, den ich bewohne, das Aargauische Juragebirge und seine Umgebungen, zum Gegenstande meiner Untersuchungen gemacht und hierauf diese Formation, erst in östlicher Richtung bis zu den Quellen des Neckars und zur Schwäbischen Alp und dann in westlicher, durch die Französischen *Départemens du Doubs*, *du Jura* und *de l'Ain*, so wie durch Savoyen bis zu ihrer Berührung mit den nördlichen Alpenketten, verfolgt. Wenn man von einem bekannten Boden ausgeht und, ohne Lücken hinter sich zu lassen, vorwärts schreitet, so mufs man sich, selbst auf fremdem Gebiete, eher zu Hause finden, als wenn man auf dieses wie vom Himmel herunterfällt; auch scheint diefs der einzige sichere Weg, um entfernte Beobachtungs-Reviere mit einander in Verbindung zu setzen und, gleich den geodetischen

Arbeiten, das geognostische Netz zu schliefsen. In Folge der von mir angestellten Untersuchungen beschäftigte ich mich mit einer Beschreibung der Juraformation, so wie sie im Kanton Aargau und dessen nächsten Umgebungen erscheint, und gedenke hier die Hauptresultate dieser, zwar weit vorgerückten, aber noch nicht vollendeten Arbeit, als in einem Prodromus, zusammen zu fassen. Ich werde dabey nichts behaupten, als was später durch unbestreitbare Thatsachen belegt werden soll und, wo eigene Erfahrung mich nicht dazu in den Stand setzt, meine Ansichten mit der gebührenden Rückhaltung vortragen.

Die Juraformation ist von weit gröfserem Umfange als bis dahin angenommen wurde, indem sie wenigstens vom Muschelkalke aufwärts und mit Einschlufs desselben alle Gebilde des Flötzgebirges umfafst. Hr. von Humboldt zählt, in seinem vortrefflichen Abrisse der Geognosie, vom Todten Liegenden aufwärts folgende Formationen: Zechstein oder Alpenkalkstein mit Gyps und Steinsalz, bunten Sandstein mit Gyps und Steinsalz, Muschelkalk, Quadersandstein, Jurakalk, secundaren Sandstein mit Braunkohle und Kreide. Als Glieder der, nach seinem Ausdrucke sehr zusammengesetzten, Juraformation bezeichnet er dann: Mergelkalkstein oder Gryphitenkalk, Rogenstein im Wechsel mit Mergel und Gyps, dichten Kalkstein und schieferigen Kalkstein (von Pappenheim). Da ich den Zechstein nicht durch eigene Beobachtung kenne, so bin ich aufser Stande, über seine Natur ein Urtheil zu fällen; ist er aber identisch mit dem Alpenkalke, so gehört auch er, wie wir später sehen werden, zur Juraformation. Diefs wird um so wahrscheinlicher, da der Kalkstein am Neckar, welcher die reichen Salzlager in sich schliefst, von den Einen für Zechstein, von den Andern für Muschelkalk gehalten, da der Gryphitenkalk, den die Herren von Buch und Brongniart dem Zechsteine unterordnen, von Herrn Keferstein als ein Aequivalent des Muschelkalkes angesehen wird, und da, nach Herrn von Charpentier, *) der Zechstein in den Pyrenäen unmerklich in Jurakalk übergeht. Auch den Quadersandstein sah ich nie im Lager; wenn er aber, wie es sich aus den bewährtesten Beobachtungen ergiebt, zwischen Gliedern der Juraformation liegt, so wird wohl auch er dieser angehören. Uebergänge vom sogenannten

*) Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées. 1823. p. 78.

Jurakalke in Kreide lassen sich in den, an die westliche Schweiz grenzenden, Departements von Frankreich nicht selten beobachten, und von ausgezeichneten Geognosten wird die Kreide der Juraformation beygezählt.

Um jedoch bey unzweifelhaften Resultaten stehen zu bleiben, so erscheinen im Juragebirge der Kantone Aargau, Solothurn und Basel als Glieder einer und derselben Formation: Der Muschelkalk mit seinen Abänderungen, dem sogenannten Flötzdolomit und der Rauhwake, die sogenannte Bunte- Mergel- oder Keuperformation, die aus Kalk, Sandstein und Gyps besteht, der Gryphitenkalk mit Mergel, der Rogenstein und der sogenannte Jurakalk *) mit dem ihm untergeordneten Bohnerze. Den letzteren habe ich, da er den Namen der Formation nicht ausschliefslich tragen kann, so wenig wie eine Gattung den Geschlechtsnamen, von einem für seinen Gebrauch nicht unwichtigen Structurverhältnisse, Quaderstein benannt. Diese Gebirgsarten, nebst einigen andern bisher unbeachtet gebliebenen, gehen, zum Theile wenigstens, eine in die andere über und bilden, sich mehrfach wiederholend, Wechsellager. So sieht man namentlich den Muschelkalk, zwischen der Aar und dem Rheine, dreymal mit andern Formationsgliedern wechseln, und jedes von diesen ist bald das Hangende, bald das Liegende der übrigen. Oft halten die nämlichen Gebirgslager, mit der nämlichen Reihenfolge, auf grofsen Strecken und durch ganze Bergketten an; zuweilen aber sind sie abgebrochen oder keilen sich aus, und werden in ihrer Streichungslinie durch andere ersetzt. Jedoch findet sich weder in ihrer Begrenzung noch in der Gestalt des Bodens, der aus ihnen zusammengesetzt ist, irgend eine Spur von Unterbrechung, die bey ihrer Bildung statt gefunden hätte. Sie vereinigen hiermit alle Kennzeichen einer Formation, als eines Systems von Gebirgsmassen, die unter ähnlichen oder, wenn sie abänderten, auf ähnliche Weise wiederkehrenden Umständen und durch den nämlichen Bildungsprozefs, wenn auch während langer Zeiträume, entstanden sind.

Um diese Formationsverhältnisse schon jetzt aufser Zweifel zu setzen, lasse ich hier einen Querdurchschnitt des Aargauischen Juragebirges, von der Aar bis zum Rheine, folgen **). Er stellt, auf einer Strecke von 9 ½ Minuten eines

*) Leonhard's Charakteristik der Felsarten. 1823. S. 313.

**) S. Tafel. 9.

Breitegrades, eine gebrochene Linie dar, die von der Aar bis zum Hommel in der Richtung von Nord 14° Ost, vom Hommel bis zum Rheine in der Richtung von Nord 26° West läuft, und die Streichungslinie der Gebirgslager, die in den südlichern Ketten gegen Ost, in den nördlichern gegen Nordost gerichtet ist, beynahe senkrecht durchschneidet. Zum Verständnisse desselben bemerke ich noch, dafs der, als Formationsglied aufgeführte, Lettstein*), dem ich seinen, ganz passenden, Provinzial-Namen beybehalten habe, zunächst mit dem Quadersteine (Jurakalk) verwandt ist, jedoch durch gröfsere Weichheit, stärkern Thongehalt und, beynahe immer, dichtes Gefüge, so wie durch andere Merkmale, sich wesentlich von ihm unterscheidet und für sich allein mächtige Lager bildet, dafs er durch eine Abänderung, den gefleckten Lettstein, in Eisenrogenstein übergeht und dafs dieser aus einer Grundmasse von Kalkstein mit eingemengten, feinen Körnern von Eisenoxydhydrat besteht; die übrigen Glieder der Formation sind bekannt genug, um hier keiner besondern Erklärung zu bedürfen. Man sieht aus diesem Durchschnitte, dafs der sogenannte Jurakalk zwischen der Aar und dem Rheine dreymal, erst am südlichen, dann am nördlichen Fufse der Gyslifluh und wieder auf der Ebene des Bötzberges, hier unter einer Decke von Tertiargebirge, erscheint. Zwischen seinem obern und seinem mittlern Lager finden sich unter andern zwey Lager der sogenannten Keuperformation, die mit Gryphitenkalk wechseln, und zwischen dem mittlern und dem untern Lager über diefs zwey Lager von Muschelkalk. Dieser letztere bildet die südliche, gröfsere, Hälfte des Kalmberges, den südlichen Fufs des Himbergs und zuletzt die an den Rhein grenzende Bergkette; er schliefst zwischen seinen verschiedenen Lagern nicht allein Jurakalk, sondern auch Rogenstein, Gryphitenkalk und Keuper, mit mehrfacher Wiederholung, ein. Die sogenannte Keuperformation wiederholt sich sechsmal, und auf dieser kurzen Strecke von vier Stunden kommen dreyundsechzig Wechsellager von Gebirgsarten zum Vorscheine, die nach der herrschenden Meinung vier oder fünf ganz verschiedenen Formationen angehören sollen.

*) Ich finde diese Gebirgsart nirgends beschrieben, vermuthe aber, dafs der von Herrn Keferstein (*Teutschland geognost. geolog. dargestellt; B. 3. H. 2. 1825. Beschreibung der Gegend von Quedlinburg; S.* 305 *und* 309) erwähnte, hellgelbliche und blauliche Mergel, der in Norddeutschland mit Jurakalk vorkommen und, von Wolfenbüttel bis ins Holsteinische und selbst in Dänemark, eine sehr grofse Verbreitung haben soll, so wie der thonhaltige Jurakalk von Herrn Prof. Schübler, hierher gehören.

Was aber bald als jüngeres, bald als älteres Gebilde auftritt, kann für sich allein keine Formation ausmachen, wenn anders diesem Ausdrucke ein aus der Natur geschöpfter, und nicht ein willkührlicher, Begriff zum Grunde liegt. Uebrigens sind die hier dargestellten Lagerungsverhältnisse der Gesteine nicht etwa, wie dieſs mehrentheils geschieht, aus der, oft so trügerischen, Lage der Schichten gefolgert, sondern durch die unmittelbare Beobachtung des Aufliegens oder, wo diese nicht statt finden konnte, nach andern, eben so beweisenden, Umständen ihres Vorkommens bestimmt worden. So giebt schon das Ausgehende der Gebirgslager an der Gyslifluh, am Heister, am Linnberge u. s. w. zu erkennen, daſs durch das abfallende Niveau am südlichen Abhange die jüngern, am nördlichen die ältern Lager bezeichnet werden, daſs sie hiermit gegen Süden geneigt sind, und, wenn überdieſs das nämliche Gestein in der Höhe nordwärts, in der Tiefe, wie in Thaleinschnitten, südwärts erscheint, überhaupt, wenn es sich nach der vorausgesetzten Ausdehnung verfolgen läſst, so kann wohl über dieses Lagerungsverhältniſs kein Zweifel walten. Nur dürfte die gleichförmige Mächtigkeit, die regelmäſsige, geradflächige Ablösung, womit die Gebirgslager, aus Mangel von zureichenden Beobachtungen, hier dargestellt sind, in der Natur vermiſst werden. Auch ist die Anzahl der Wechsellager wahrscheinlich gröſser, als sie der Durchschnitt, bey dem nur stellenweise offenen Boden, angeben konnte; namentlich mag dieſs, nach ihrem anderwärtigen Vorkommen zu urtheilen, mit dem Rogensteine und dem Gryphitenkalk, mit dem Gryphitenkalk und dem Eisenrogensteine, und mit der sogenannten Keuperformation, deren Glieder gewöhnlich vielfach mit einander wechseln, hier aber nur einfach verzeichnet sind, der Fall seyn. So würde die Darstellung für den beabsichtigten Zweck eher hinter der Wirklichkeit zurückbleiben, als daſs dabey irgend eine Uebertreibung statt gefunden hätte. Die Schichten fallen, wie man sieht, mehrentheils, der Lagerung gemäſs, gegen Süden, jedoch auch, von derselben abweichend, gegen Norden, und zeigen in ihrem Fallwinkel weit gröſsere Verschiedenheit, als hier, in dem engen Raume, konnte ausgedrückt werden; auch ihr Streichen, obgleich im Allgemeinen mit der Richtung der Gebirgslager übereinstimmend, ist häufigen Schwankungen unterworfen.

Die hier dargestellte Reihenfolge der Formationsglieder erleidet schon nach einer kurzen Erstreckung Abänderungen. So verliert sich ostwärts, noch

ehe die Bergketten von der, in ein Querthal umgebogenen, Aar durchschnitten werden, die sogenannte Keuperformation zwischen den zwey obern Lagern von Jurakalk, und zwischen dessen mittlerem und unterem Lager erscheint, auf der rechten Seite der Aar, nur einmal Muschelkalk, der sich zwar über die Reufs verfolgen läfst, zwischen ihr und der Limmath aber verschwindet. Desto mächtiger tritt der letztere im Westen auf und hält durch die Kantone Basel und Solothurn an; auch findet sich zwischen seinem mittlern Lager und dem Gryphitenkalke im Hangenden, gleich westlich vom Durchschnitte, ein Lager der sogenannten Keuperformation, das hier vermifst wird, anderer Abweichungen nicht zu gedenken. So bietet der Aargauische Jura eine Reihe von Querdurchschnitten dar, in denen weder die Anzahl, noch die Aufeinanderfolge der Gebirgslager die nämliche bleibt, deren Verschiedenheit aber noch mehr beweist, dafs die weit verbreiteten Gebilde, aus denen er zusammengesetzt ist, nicht verschiedenen Formationen, sondern nur einer angehören, indem sie nicht allein im Hangenden und Liegenden, sondern auch im Streichenden mit einander wechseln.

Dieser Umfang der Juraformation und die Stelle, die sie in der Reihe der Formationen einnimmt, sind schon von Herrn Merian *) angedeutet worden. Sie besteht nach ihm aus vier Gruppen, als: rauchgrauem Kalksteine, den er für Muschelkalk hält, buntem Mergel, in dessen Beschreibung man die Keuperformation und den Gryphitenkalk erkennt, älterm Rogensteine und jüngerm Kalksteine, den ich Quaderstein heifse.

Zu gleicher Zeit gaben die reichen Salzlager am Neckar Anlafs zu Untersuchungen, welche, der verschiedenen, dabey ausgesprochenen, Ansichten ungeachtet, die Kenntnifs der Juraformation erweiterten und den Weg anbahnten, um sie bis in's nördliche Deutschland mit Sicherheit zu verfolgen **).

*) Uebersicht der Beschaffenheit der Gebirgsbildungen in den Umgebungen von Basel, mit besonderer Hinsicht auf das Juragebirge im Allgemeinen; von Peter Merian, Professor an der Universität zu Basel. 1821.

**) So dürfte einst der bunte Sandstein des nördlichen Deutschlandes, aus welchem so viele Salzquellen entspringen und der häufig mächtige Lager von Rogenstein zum Liegenden hat, für Keupersandstein erkannt werden, statt dafs man diesen, wie er im südlichen Deutschlande vorkommt, früher für bunten Sandstein hielt. Auch ist diese Erwartung einigermafsen schon erfüllt worden, indem Herr Prof. Hoffmann im Leinethale bey Göttingen und weiterhin auf einer Strecke von sechs Meilen, wo Herr Hausmann nur bunten Sandstein gesehen hatte,

Herr von Alberti, dem wir die umfassendste Arbeit *) über diesen Gegenstand verdanken, beschreibt in der Reihe der Gebirgslager, aus welchen der Boden von Würtemberg zusammengesetzt ist, die verschiedenen, daselbst vorkommenden, Glieder der Juraformation und stellt sie am Ende, unter den Hauptrubriken von Muschelkalk, Bunte- Mergel- oder Keuperformation, Gryphitenkalkstein und Jurakalkstein, als Formation des Muschelkalksteins zusammen. Auf den Namen soll es, wenn man über die Sache einig ist, eben nicht ankommen, obgleich das, schon zu Cäsar's Zeit so benannte, Juragebirge, in welchem diese Formation zuerst erkannt ward und wo ihre Zusammensetzung, wie es scheint, am deutlichsten darliegt, besonders geeignet ist, die Benennung für sie herzugeben. Allein ein wichtiger Umstand in Herrn von Alberti's Beschreibung läfst zweifeln, ob hier der Ausdruck Formation in seiner eigentlichen Bedeutung zu verstehen sey. Er hält nämlich dafür, dafs auf die Bildung des Muschelkalkes und dann wieder auf diejenige des Keupers eine Unterbrechung in der Gebirgsablagerung erfolgt sey, während welcher die Thalbildung mächtige Fortschritte gemacht habe, so dafs das

die sogenannte Keuperformation vorfand. Eben so erklärt der erstere einen bituminosen Kalkstein am Abhange des Heinberges, nach der Menge und der Art seiner Versteinerungen, für Gryphitenkalk, während derselbe von Herrn Hausmann dem Muschelkalke war beygezählt worden. (*Ueber die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Göttingen*, *von Professor Hoffmann*, *in Keferstein's Teutschland geognost. geolog. dargestellt. B.* 5. *H.* 3. 1828. *S.* 583.) Nur so begreift man, wie ein, im Verhältnisse mit andern Gliedern der Juraformation, an Versteinerungen armes Gebilde den ausschliefslichen Namen Muschelkalk erhalten konnte, wenn dieser nämlich dem Gryphitenkalke galt und nur durch Verwechselung der beyden Gesteine auf das erstere übertragen wurde. Damit stimmt auch die Beobachtung überein, dafs die Versteinerungen, die in Thüringen und in den Umgebungen von Göttingen im Muschelkalke vorkommen sollen, in Würtemberg dem Gryphitenkalke, nicht aber dem, nun allgemein für Muschelkalk anerkannten, Kalksteine von Friedrichshall angehören. (*Ebend. B.* 3. *H.* 1. 1824. *Ueber die Versteinerungen des Gryphitenkalkes und des Muschelkalkes*, *von Prof. Schübler. S.* 164.) So lange man diese verschiedenen Gebilde für eben so viele Formationen, von unveränderlicher Altersfolge, und nicht für mannigfaltig wechselnde Glieder einer und derselben Formation ansieht, läuft man Gefahr den Thatsachen Gewalt anzuthun, um sie dieser Ansicht anzupassen, und dann ist sich nicht zu wundern, wenn ausgezeichnete Geognosten in Bestimmung der Gebirgslager ganz von einander abweichen, oder gar ein Gebirgslager von dem nämlichen Beobachter bald so, bald anders bestimmt wird.

*) Die Gebirge des Königreichs Würtemberg, in besonderer Beziehung auf Halurgie; von Friederich von Alberti. Stuttgart 1826.

jüngere Gebilde in die Vertiefungen des ältern konnte abgesetzt werden. Ein solches Lagerungsverhältnifs aber, wenn es wirklich statt fände, würde ganz verschiedene Formationen, oder gar verschiedene Gebirge anzeigen. So sieht man im Schwarzwalde das Todtliegende in Thaleinschnitten des Urgebirges, im Odenwalde und in den Vogesen den Muschelkalk*) in Thaleinschnitten des rothen Sandsteins abgelagert. Wenn der Verfasser etwas ähnliches bey den Gliedern der Juraformation zu bemerken glaubte, so rührt diefs vielleicht daher, dafs dieselben in Würtemberg, wie in der Schweiz und in Frankreich, sich wiederholen und Wechsellager bilden, statt, seiner Darstellung zufolge, gleich abgeschlossenen Formationen nur ein Mal aufzutreten. Die Regelmäfsigkeit, die wir oft im Fortstreichen der Gebirgslager wahrnehmen, verleitet uns gar zu leicht, sie auch da vorauszusetzen, wo sie nicht vorhanden ist, während nur allein das Verfolgen der Lager, zumal bey grofsen Entfernungen, über die Identität derselben Gewifsheit geben kann.

Andere Geognosten zählen der Juraformation, je nach der von ihnen beobachteten Wechsellagerung, zwar einige, aber ja nicht alle Glieder, aus denen sie zusammengesetzt ist, bey. So begreift Herr Boué unter derselben den Gryphitenkalk, den sogenannten jüngern Dolomit, den Rogenstein, den Quaderstein und den lithographischen Stein**), während sie nach Herrn

*) Nach einer Beobachtung des Herrn von Oeynhausen, in Leonhard's mineralogischem Taschenbuch für 1824. 1ste Abtheilung, S. 210, hat diefs Lagerungsverhältnifs im Thale von Erbach statt, wo der Muschelkalk, am rechten Ufer des Mümling, die Thalsohle und bis in die Höhe von 200 Fufs das Gehänge bildet, während die höhere rechte, so wie die ganze linke, Thalwand, die beyde bis zu 900 Fufs ansteigen, aus rothem Sandsteine besteht. Das nämliche Verhältnifs läfst sich, nach der Herren von Oeynhausen, von Dechen und von La Roche geognostischen Umrissen der Rheinländer etc. 2ter Theil. 1825. S. 70, im Lembacher Thale unweit von Weifsenburg beobachten. Hier mufste also entweder der Muschelkalk im Sandstein stockförmig eingelagert seyn, was aller anderweitigen Erfahrung widerstreitet, oder es mufs erst im rothen Standstein ein Thal entstanden, dieses später durch Muschelkalk ausgefüllt worden und dann im letztern eine neue Thalbildung eingetreten, das heifst, es mufs zwischen der Bildung beyder Gebirgslager ein hinreichender Zeitraum verflossen seyn, dafs die Gestalt des ältern vor der Ablagerung des jüngern grofse Veränderungen erleiden konnte. Eine einzige solche Beobachtung ist für die Bestimmung der Formationen wohl mehr werth als alle Angaben von gleichförmiger oder ungleichförmiger Schichtung.

**) Annales des sciences naturelles. Juin 1824 und Edinburgh philosophical Journal. Jul. 1825.

Keferstein nur aus den vier letztern Gliedern bestehen und der Gryphitenkalk, gleich dem Keuper und dem Muschelkalke, eine besondere Formation bilden würde *). Noch beschränkter ist der Begriff, der in den mehrsten geognostischen Schriften von den Juragebilden aufgestellt wird, wie unter andern von den Herren von Oeynhausen, von Dechen und von La Roche in ihrem, an Thatsachen so reichen, Werke über die Rheinländer **). Die Verf. nehmen aufwärts vom rothen Sandsteine, welcher in den Vogesen und im Schwarzwalde die Unterlage der Juraformation bildet und den sie für bunten Sandstein erklären ***), folgende Formationen an: Rauchgrauer Kalkstein oder Muschelkalk, mit grauem Thone und Mergel, nebst einer Einlagerung von Gyps, Salzthon und Steinsalz; obere, bunte Mergel oder Keuper, bestehend aus bunten Mergeln, thonigem Sandstein, zwey Einlagerungen von Gyps und einer von Steinsalz, Schieferthon mit Vitriolkohle, und Mergelkalkstein; Gryphitenkalk mit bituminosem, schieferigem Mergel; Eisensandstein ****) oder Quadersandstein, mit Einlagerungen von körnigem Thoneisensteine und von Mergel; und Jurakalk, bestehend aus älterem und jüngerem Rogensteine, Mergel und Mergelkalkstein †), dichtem Kalksteine, Bohnerz und Eisenniere, breccien artigem Jurakalke ††) und einem Uebergange von Jurakalk in Kreide. Die Verf. halten dafür: „dafs der selbtsständige Charakter dieser Formationen keinem Zweifel unterworfen seyn könne, und dafs über deren Altersfolge keine Verschiedenheit der Ansichten statt finde" †††).

*) Teutschland geognostisch-geologisch dargestellt, v. Ch. Keferstein. 5ter Bd. 2tes Heft. 1828.

**) Geognostische Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz, mit besonderer Rücksicht auf das Vorkommen des Steinsalzes. 2 Theile. Essen 1825.

***) Wenn einst Alles, was nicht bunter Sandstein ist, davon geschieden seyn wird, so dürfte sich vielleicht ergeben, dafs derselbe mit dem Todtliegenden nur eine Formation, nur eine Abänderung von diesem ausmacht.

****) Scheint die sandsteinartige Abänderung des Gryphitenkalkes oder Liassandstein, mit eingelagertem Eisenrogenstein, zu seyn.

†) Ohne Zweifel Lettstein.

††) Eine Kalknagelfluh, deren Geschiebe nur aus Juragesteinen bestehen, die aber, wie wir später sehen werden, nicht der Juraformation, sondern dem Braunkohlen-Sandsteine, angehört.

†††) Thl. 2. S. 421.

Sollte denn in dem weiten Landstriche, vom nordöstlichen Frankreich und südwestlichen Deutschland, welchen ihre Arbeit umfafst, so wie im nördlichen Deutschland, das sie damit in Verbindung bringen, keine Spur der Wechsellagerung vorhanden seyn, die sich im nahen, Schweizerischen Juragebirge selbst der nur oberflächlichen Beobachtung aufdringt? Diefs könnte allerdings der Fall seyn, indem in den Rheinländern nur die untern Lager der Juraformation zum Vorscheine kommen, welche zwar in der Schweiz mit der nämlichen Reihenfolge auftreten, hier aber in den obern Lagern sich wiederholen. Indessen kann ich die schon geäufserten Zweifel über die Unwandelbarkeit der Lagerungsverhältnisse in jenen Gegenden auch bey Gelegenheit dieser Schrift nicht unterdrücken, und finde in derselben verschiedene Angaben, die sie zu begründen scheinen. Die Verfasser erklären an mehreren Stellen *), dafs die bunten Mergel des Keupers mit den bunten Mergeln des rothen Sandsteins eine täuschende Aehnlichkeit, oft die nämliche Zusammensetzung, haben und heifsen auch darum die erstern obere, die letztern untere bunte Mergel; sie gestehen, dafs beyde nur durch die Lagerungsverhältnisse, das heifst, nur durch den zwischenliegenden Muschelkalk, sich unterscheiden lassen. Wenn also durch die Lagerungsverhältnisse anderer Gegenden erwiesen wäre, dafs der Keuper so gut unter als über Muschelkalk liegen könne, so würde diefs einzige Unterscheidungszeichen wegfallen, so würden die obern und die untern Mergel nur ein, in den Rheinländern wie in der Schweiz mit dem Muschelkalke wechsellagerendes, Gebilde ausmachen. Wirklich glaubt man in der Beschreibung mehrerer solcher Gebirgslager, die in Lothringen unter Muschelkalk vorkommen **) und darum von den Verfassern für untere bunte Mergel gehalten werden, die sogenannte Keuperformation, mit ihrem charakterischen Wechsel von Kalk, Sandstein und Gyps, wozu gar noch Steinsalz und Glaubersalz kommen, deutlich zu erkennen. Auf ähnliche Weise und wohl auch hauptsächlich dem angenommenen Lagerungsgesetze zuliebe werden bisweilen Gesteine als Muschelkalk angeführt, die nach der Menge und der Art ihrer Versteinerungen, nach der Beymengung von Eisenocker und Blende, nach ihrem Wechsel mit Keuper und ihrem Uebergange in Rogenstein wohl

*) Thl. 2. S. 64. 434.

**) So, unter anderen, am rechten Ufer der Mosel bey Temmels und Wasserliesch (Thl. 2. S. 57—59), bey Tromborn (S. 141.)

eher Gryphitenkalk seyn dürften. *) Zwar geben die Verfasser zu, dafs die rogenförmige Absonderung bey dem Muschelkalke eine Seltenheit sey, und in der That habe ich sie bey demselben nie beobachtet, sie zählen aber den Rogenstein, gleich den mehrsten Geognosten, zum Jurakalke, während er mit dem Gryphitenkalke eben so nahe verwandt ist, häufig in diesen übergeht und dann die nämliche Zusammensetzung hat. Damit stimmt auch überein, dafs sie zuweilen **) im Keuper Rogenstein fanden, der doch nach ihrer Voraussetzung weit davon entfernt seyn sollte, und dafs sie der Einlagerung des Gryphitenmergels in Rogenstein gedenken ***). Unter dem Namen Mergel, der nach seiner Celtischen Abstammung und Bedeutung nur der letztern Art zukommen sollte, werden von den mehrsten Schriftstellern alle erdigen Gebilde der Juraformation aufgeführt; diese enthält aber deren sechs bis sieben, die, theils ursprünglich, theils erst durch Verwitterung entstanden, von sehr verschiedener Natur und für die Formationsglieder, denen sie angehören, sehr bezeichnend sind. Wenn nun minder sorgfältige Beobachter als die Verfasser, deren Ansichten nicht allein aus eigenen, sondern auch aus fremden Beobachtungen geschöpft sind, ohne nähere Bestimmung den nämlichen Ausdruck für verschiedene Gegenstände gebrauchten, so konnten auch hieraus schwankende Resultate entstehen. Die Frage über diese Lagerungsverhältnisse ist aber nicht allein in geognostischer Hinsicht wichtig, indem sie den gröfsten Theil des Flötzgebirges umfafst, sie wird es noch mehr durch ihre Beziehung auf die Lagerstätte des Steinsalzes, deren Erforschung sich die Verfasser zu ihrer nächsten Aufgabe scheinen gemacht zu haben. Der Versuch einer Beschreibung der Juraformation aus einer Gegend, wo ihre verschiedenen Glieder, wie in der Schweiz, zusammengedrängt sind und eine leichte Uebersicht gewähren, dürfte also kein überflüssiges Unternehmen seyn ****).

*) So in der Gegend südlich von Luneville (Thl. 2. S. 81), zwischen Stühlingen und Bondorf im Schwarzwald (S. 92), am rechten Rheinufer (S. 141) und in anderen Gegenden, (S. 181).

**) Thl. 2. S. 433.

***) Thl. 2. S. 266.

****) So vortrefliche Arbeiten auch Deutschland über das Flötzgebirge aufzuweisen hat, so scheint man dort über die Bestimmung der verschiedenen Kalkgebilde desselben nichts weniger als einig zu seyn, indem ich von einer der ersten deutschen Mineralien-Handlungen Muschelkalk und Gryphitenkalk für Zechstein oder Alpenkalk, die in Lothringen *crapaud* genannte Abänderung des Keuperkalkes für Grobkalk und Grobkalk für Muschelkalk erhielt.

Diese Formation wird aber noch von einer andern Seite einen bedeutenden Zuwachs erhalten, indem es keinem Zweifel unterworfen ist, dafs die nördlichen und die südlichen Alpenketten, welche das Hochgebirge gleich einem Saume einfassen, derselben grofsentheils angehören.

Es ist bekannt, dafs die südlichen, den Alpen zugekehrten, Juraketten ostwärts abgebrochen sind; so die *Salèves*-Kette bey Genf, die *Dôle*-Kette bey *Vaulion*, die *Chasseral*-Kette bey Brauneck, die Lägeren bey Regensperg. Noch auffallender aber ist diese Erscheinung an den nördlichen Alpenketten oder sogenannten Kalkalpen, wo sich die *Voirons*, die *Raivroz*-Kette, die vom *Molesson*, die Stockhorn-Ketten, die Rallig-Kette, die Pilatus-Kette u. s. w., der Reihe nach, wie verstümmelt und ohne östliche Fortsetzung darstellen. So stehen der Jura und die Alpen einander gegenüber, gleich zwey feindlichen Heeren, die ihre hinteren Linien, wie zum Ueberflügeln, immer weiter gegen Nordost, bis zum Bodensee, ausdehnen, im Südwesten aber, in Savoyen, mit einander in Berührung und zum Handgemenge kommen würden, oder, um ohne Bild zu sprechen, das Juragebirge, für dessen südöstliche Grenze man bisdahin die *Salèves* hielt, nimmt einen grofsen Theil der Savoyischen Alpen ein, geht hier in Alpenkalkstein über und wechselt mit demselben, so dafs sich zwischen den beyden Formationen, wofür sie sonst galten, keine Grenzscheidung angeben läfst. Obwohl ich mich hier, wo es nur um allgemeine Resultate zu thun ist, der ausführlichen Mittheilung meiner Beobachtungen enthalten und diese auf eine andere Gelegenheit versparen mufs, so kann ich doch nicht umhin, die ausgesprochene Ansicht durch nähere Angaben zu unterstützen.

Die Juraketten biegen sich an der westlichen Grenze der Schweiz gegen Süden um und laufen in dieser Richtung, bald die Rhone in ihre Längenthäler aufnehmend, bald von ihr durchbrochen, bis zu ihrer Vereinigung mit der *Isère* *). Das zwischen beyden Flüssen eingeschlossene Gebirge, der *Plateau* von *Grenoble*, gehört also noch, und zwar anerkannter Mafsen, der Juraformation an und scheint grofsentheils aus dem, im französischen Juragebirge überhaupt vorherrschenden, Quadersteine oder sogenannten Jurakalke zu bestehen. Das untere *Isère*-Thal, oder das *Grésivaudan*, dessen rechte Wand diefs Gebirge, so wie Alpenkalkstein die linke, bildet, könnte hiermit für

*) Siehe die Blätter *Genève* und *Chambért* von Raimond's Charte von Savoyen.

die Markung zwischen den zwey Formationen angesehen werden. Allein, wenn man in nordnordöstlicher Richtung, welche die Bergketten hier wieder annehmen, vorwärts schreitet, so zeigen sich ganz andere Verhältnisse. Ein Querthal durchbricht, zwischen *Montmélian* und *Chambéri*, diese Ketten und geht, beym letzteren Orte, in das Längenthal des *Bourget*-Sees und der Rhone über, die einst hier kann geflossen seyn, indem ihr gegenwärtiges Flufsgebiet nur durch eine unmerkliche Wasserscheide von dem der *Isère* getrennt ist. Auf der Südseite dieses Querthales, dessen westlicher Theil von der *Albane* durchflossen wird, ragt die, nahe bey 6000 Fufs hohe, *Dent de Grenier* empor, welche durch einen, im Jahr 1245 stattgefundenen, Bergsturz das Dorf *St. André* unter ihren Trümmern begraben hat. Nach den letzteren zu urtheilen, die bey *Myans* theils als beras'te, 30 bis 40 Fufs hohe Hügelchen, theils als nackte, kolossale Felsblöcke erscheinen, besteht der *Grenier* aus graulichweifsem Jurakalke. In der fortgesetzten, nordnordöstlichen, Richtung desselben aber stöfst man im *Albane*-Thale, nahe bey *Triviers*, auf aschgrauen, dichten, mit weifsem Kalkspathe reichlich durchzogenen Alpenkalk, von ebenem und flachmuschligem Bruche. Auf dieses Lager folgt nordwestlich und, wie es scheint, solches unterteufend, blaulich- und gelblichgrauer Lettstein, in welchen ein bey *Chambéri* auslaufendes Längenthälchen eingeschnitten ist, wo unter anderen das, durch Rousseau's Jugendgeschichte berühmt gewordene, Landhaus *Charmettes* steht. Nordwestlich vom kleinen Thale geht, im *Plateau de la fontaine de St. Martin*, an dessen nördlichem Fufse die Stadt *Chambéri* liegt, der Lettstein in blafsaschgrauen und weifslichgrauen Quaderstein oder sogenannten Jurakalk über.

Die nordöstliche Fortsetzung dieser Bergketten führt, vom *Albane*-Thale bis zum *Anneci*-See, den Namen *Bauges*, ein weitläufiges, von vierzehn Gemeinden bewohntes Gebirge, das südöstlich von der *Isère* begrenzt wird und nordwestlich, wie eine hohe Felsenmauer, über das niedrige Sandsteinland des Beckens vom *Fier* emporragt; es wird in seiner ganzen Breite vom *Chéran* durchschnitten, der, von Südost nach Nordwest fliefsend, durch die Schlucht des *Col de Banches* aus den *Bauges* tritt, um sich in der Nähe von *Rumilli* mit dem *Fier* zu vereinigen. Die äufseren, nordwestlichen Ketten dieses Gebirges bestehen aus Jurakalk, aus welchem auch die Thermalquellen von *Aix* entspringen. Dieser geht nahe bey *Chambéri*, am *Léminc*, wo

einst das von Hannibal zerstörte *Lemnicum* soll gestanden haben, vom weifslich- und gelblichgrauen ins blafs aschgraue und blafs rauchgraue über und ist häufig von angeflogenem Erdpeche nach allen Richtungen durchzogen. Wenn man dem südöstlichen Fufse der *Bauges* längs der *Isère* folgt, so hat man zwischen *Montmélian* und *Pierre d'Albigni* mehrentheils schwärzlichgrauen, mitunter gelblichgrau gefleckten, dichten Alpenkalk von muschligem und ebenem Bruche zur Seite, trift aber auch, wie bey *Mérande*, auf die rauchgraue, zum Theile schuppigkörnige, durch ihre vielen Spathtrümmer ausgezeichnete, Abänderung desselben, und nordöstlich von diesem Orte auf aschgraues Gestein, welches der stinkenden Abänderung des Gryphitenkalkes anzugehören scheint. Am *Col du Frêne*, über welchen man, bey *Pierre d'Albigni*, aus dem *Isère*-Thale in die *Bauges* gelangt, findet sich, neben den zwey angeführten Abänderungen von Alpenkalk, noch ein blafs aschgraues, sich ins perlgraue ziehendes, dichtes Gestein, von ebenem und muschligem, im Kleinen auch splitterigem, Bruche, das man für Jurakalk halten sollte. Im Inneren der *Bauges* sieht man, nicht weit von *Ecole*, am nordöstlichen Fufse des *St. Bernard*, der von einer auf seiner Höhe gelegenen Capelle diesen Namen führt, rauchgrauen, dichten Alpenkalk, von ebenem und splitterigem Bruche, mit häufigen Spathtrümmern und bituminosem Anfluge. Die Kette des *St. Bernard*, die sich südwestlich bis *Montmélian* erstreckt, ist hier durch das Querthal des *Chéran*, an dessen linkem Ufer dieser Alpenkalk vorkommt, unterbrochen und geht jenseits desselben in den, durch geodetische Arbeiten bekannt gewordenen, *Trelod* über. Auf diese Kette folgt nordwestlich die des *Rossane* oder *Grand Colombier*, wie sie links, und der *Montagne du Chatelard*, wie sie rechts vom *Chéran* heifst; am nordwestlichen Abhange des letzteren Bergkammes liegt nämlich *le Chatelard*, der Hauptort des *Mandement des Bauges*. Am südwestlichen, gegen den *Chéran* abfallenden, Abhange des *Chatelard*-Berges erscheint gut charakterisirter Gryphitenkalk, von blaulich- und bräunlich-grauer Farbe und schuppigkörniger Structur, der stellenweise in Rogenstein übergeht und Spuren der Versteinerungen zeigt, welche diesem Gebilde eigenthümlich sind. Nordwestlich von diesem Lager besteht der *Chatelard*-Berg aus, mehrentheils dichtem, mitunter auch schuppigkörnigem, Quadersteine oder sogenanntem Jurakalke, von graulichweifser, durch alle Schattierungen in weifslichgrau und blafs-

rauchgrau übergehender, Farbe; hin und wieder kommen in der dichten Grundmasse einzelne Rogenkörner vor und zuweilen nimmt ihre Absonderung so überhand, dafs das Gestein zum völlig ausgebildeten Rogensteine wird. Auch stiefs mir hier die, im Jurakalke so gemeine, *Terebratula biplicata* Sow. auf, die ich ebenfalls am *Léminc* bemerkt hatte. Am nordöstlichen Fufse des *Rossane*, als der Fortsetzung vom *Chatelard*-Berge, kommt ebenfalls weifslichgrauer, nur hier mehr schuppigkörniger, indessen auch in Rogenstein übergehender, Jurakalk zum Vorscheine und gleich nordwestlich demselben sieht man wieder blaulichgrauen Gryphitenkalk, so dafs der erstere zwischen zwey Lagern von letzterem zu liegen scheint, um so mehr, da sich dieser auch am nordwestlichen Abhange des *Chatelard*-Berges verfolgen läfst. Die nordöstliche Fortsetzung der *Rossane*- und *Chatelard*-Kette heifst, wenn ich anders recht berichtet bin, in der Gegend von *Belle Combe Jordan*, dann *Chalet* und am *Anneci*-See, bey *Dhouing*, *Talifer*. Auf den *Jordan* folgt nordwestlich ein nackter Felsenkamm, dessen Fortsetzung am *Anneci*-See *Grandluge* heifsen soll. Zwischen beyden findet sich ein, stark gegen Nordost ansteigendes, Längenthal, durch welches man auf die Scheideck zwischen den Wasserbecken des *Chéran* und des *Anneci*-Sees gelangt und dem ein zweytes, gegen Nordost herabsteigendes, Längenthal entspricht, das weiterhin, sich gegen Osten umbiegend, zum Querthale wird und den *Chalet* vom *Talifer* sondert. In dem letzern Thale liegt die vom Dorfe *Entrevernes*, das eine Stunde davon entfernt ist, benannte Kohlengrube. Der *Chalet* sowohl als der *Grandluge*, zwischen denen das Kohlenlager eingesenkt ist, bestehen aus gelblich- und graulichweifsem, gut charakterisirtem, Quadersteine oder Jurakalke und die Kohle, die bis dahin für eine Einlagerung des Alpenkalksteines galt, gehört dem Braunkohlen-Sandsteine an, der, zum Theile, das Innere der *Bauges* erfüllt und sich vom Ufer des *Chéran* bis hierher ununterbrochen verfolgen läfst; auch wird sie von den nämlichen Versteinerungen wie in der Schweiz, von Planorben, Melanien, Paludinen, Cerithien oder Turritellen, einer Art von Cytherea, wie es scheint, u. s. w. begleitet. Der Jurakalk von der *Jordan*-, *Chalet*- und *Talifer*-Kette bildet noch das Vorgebirge bey *Dhouing* und von hier bis *Anneci* sieht man, am linken Seeufer, kein anderes Gestein; namentlich besteht der nordöstliche Fufs des *Seminoz*, wie hier die äufserste *Bauges*-Kette heifst, aus graulichweifsem, dem schneeweifsen sich näheren-

dem, auch aus milch- und gelblichweifsem, meist schuppigkörnigem Jurakalke oder Quadersteine, in welchen auch die Strafse in der Nähe von *Anneci* eingehauen ist.

In der nordöstlichen Fortsetzung der *Seminoz*-Kette erhebt sich am linken Ufer der *Arve*, bey *Bonneville*, bis zur absoluten Höhe von 5688 Fufs der *Brezon*, der vom südöstlich liegenden *Mont-Saxonet* durch das Längenthal der *Branche* getrennt ist. An seinem nordöstlichen Abhange kommt blaulichgrauer Gryphitenkalk zum Vorschein. Höher, am südöstlichen Abhange oder am linken Gehänge des *Branche*-Thales, an welchem man auf den kammförmigen Berg steigt, findet sich, bis zum Gipfel desselben, Quaderstein oder sogenannter Jurakalk, der durch eine Reihe von Abstufungen in Alpenkalk übergeht. Er ist graulichweifs und weifslichgrau, welche letztere Farbe sich bald ins perlgraue, bald ins blafs rauchgraue zieht und zuletzt dunkel rauchgrau wird. Mit den lichteren Farbenabänderungen ist mehrentheils dichtes Gefüge und flachmuschliger oder ebener Bruch, mit den dunkeler rauchgrauen dagegen schuppigkörniges Gefüge und unebener Bruch verbunden; zugleich wird das letztere Gestein von einer Menge weifser Spathtrümmer durchsetzt, so dafs man hier die rauchgraue, spathreiche Abänderung des Alpenkalksteins vor sich hat. Dieser Uebergang zweyer Gebirgsarten, die bisdahin, in Alter und Lagerungsverhältnissen, so weit auseinander zu stehen schienen, läfst sich nicht allein mineralogisch nachweisen, indem man bey einer Reihe von Handstücken nicht zu sagen weifs, wo der Jurakalk zu Ende geht und der Alpenkalk seinen Anfang nimmt; er bewährt sich auch, worauf es hier wohl hauptsächlich ankommt, auf dem geognostischen Wege, da überall am südöstlichen Abhange, so wie auf dem Rücken des *Brezon* bald die eine, bald die andere der verschiedenen Gesteinabänderungen erscheint, ohne dafs sich dabey irgend einige Ordnung oder Wechsellagerung wahrnehmen liefse. Am nordwestlichen Fufse dieses Berges, nahe bey der Mündung des *Borne*-Thales, welches den *Brezon* von dem, südwestlich gelegenen, *St. Laurent*-Berge trennt, sieht man die nämlichen Abänderungen des Jurakalkes wie auf seinen Höhen, so dafs der früher erwähnte Gryphitenkalk zwischen zwey Lagern vom ersteren eingeschlossen zu seyn scheint.

Nordöstlich vom *Brezon* und nur durch das Querthal der *Arve* von ihm gesondert, steigt der *Mole* zur nämlichen Höhe an. An seinem südwestlichen

Fuſse sieht man aschgrauen, in Lettstein übergehenden, Quaderstein oder sogenannten Jurakalk, mit eingestreutem Eisenkiese, und nordöstlich vom *Mole*, bey *St. Geoire*, kommt ebenfalls gut charakterisirter Jurakalk vor, wie ich mich durch Werksteine, welche aus dieser Gegend herrührten, überzeugen konnte. Auch erhielt ich Stücke von dem, für dieses Gebilde so bezeichnenden, bräunlichrothen Thone, mit beygemengten Bohnerz-Körnern, der östlich vom *Mole* sich vorfinden soll. In der fortgesetzten Streichungslinie der *Brezon*- und *Mole*-Kette erscheinen nordöstlicher, im *Chablais*, die *Rochers d'Enfer* *), ein zackiger Felsenkamm, mit einer bewachsenen Kuppe, an welcher das Dorf *La Vernaz* liegt, an seinem nordöstlichen Abhange. Am Fuſse dieser Kuppe flieſst, in einer engen Schlucht, die von Südost kommende *Drance*, und hier zeigt sich, am linken Ufer derselben, in der Nähe und thalaufwärts der *Bioge*-Brücke blaulich- und bräunlichgrauer, schuppigkörniger Gryphitenkalk, mit Nestern von blaſs rauchgrauem, in Chalcedon übergehendem, Feuersteine. Auf dieses Lager folgt nordwestlich gelblichgrauer und blaſs perlgrauer, auch röthlichgrauer und bräunlichrother, Quaderstein oder Jurakalk, mit der bey diesem Gesteine häufigen Einmengung einer grünen, erdigen Substanz; er nimmt den nordwestlichen Theil der Kuppe von *La Vernaz* ein und genieſst, wie überall, das Vorrecht, ausschlieſslich als Werkstein benutzt zu werden. Nordwestlich von dieser Bergkette streicht ein Längenthal, durch welches ein von *Bellevaux* herkommender Arm der *Drance* flieſst, und dann folgt, mit beyden gleichlaufend, der *Raivroz*-Berg, wie ich ihn von dem, an seinem südöstlichen Abhange liegenden, Dorfe dieses Namens heiſse. Dieser besteht, längs seinem nordöstlichen Abhange, aus aschgrauem, rauchgrauem und blaulichgrauem Gesteine, theils von dichter Structur und flachmuschligem Bruche, theils von schuppigkörniger Structur und unebenem, splitterigem Bruche; die verschiedenen Farben und Gefüge wechseln ohne Ordnung mit einander oder gehen auch die einen in die anderen über, und das schuppigkörnige Gestein wird häufig von weiſsen Spathtrümmern

*) Dieser, unter anderen in einem Panorama von Lamy vorkommende, Name ist zwar in der Gegend von *La Vernaz* unbekannt; man weiſs aber, wie oft der nämliche Berg von den Anwohnern der einen oder der anderen Seite verschieden benannt wird. Auch hat sich Herr Ebel um die Geognosie der Schweiz schon dadurch ein nicht geringes Verdienst erworben, daſs er zur Festsetzung der Gebirgsnamen wesentlich beytrug. Bey dieser, wie bey jeder anderen, Terminologie bleibt ja immer die Hauptsache, daſs man sich verstehe.

durchsetzt. Dieses letztere nähert sich dem Gryphitenkalke, mit welchem es auch durch eine beträchtliche Beymengung feiner Quarzkörnchen übereinstimmt, wogegen das dichte Gestein mit dem Lettsteine grofse Aehnlichkeit hat; da aber Lettstein und Gryphitenkalk im eigentlichen Juragebirge nie in solcher Verbindung erscheinen, so ist diefs Gebirgslager vielmehr als eine Abänderung des Alpenkalkes, oder, um mich richtiger auszudrücken, als eine der Gesteinarten, die bisdahin unter dem Namen Alpenkalk zusammengefafst wurden, zu betrachten. Nordwestlich der *Raivroz*-Kette, die Saussure für die äufserste Alpenkette ansieht, folgen die *Voirons*, deren untere Hälfte aus Quaderstein, die obere aus Braunkohlen-Sandstein besteht, und dann die *Salèves*, wo man sich wieder im anerkannten Juragebirge befindet.

In diesen, vom *Grenier* bis zur *Drance* und von der *Isère* bis zum Genfer-See von mir durchwanderten, Parallel-Ketten der Savoyischen Kalkalpen war es mir, wie sich's beym blofsen Durchreisen erwarten liefs, nur selten vergönnt, die unmittelbare Auflagerung der einen Gesteine auf den anderen zu beobachten; auf die Schichtung hingegen habe ich mehr Aufmerksamkeit verwandt, als sie wohl verdienen mag, und sie überall sorgfältig bestimmt. Die Schichten fallen schwächer oder stärker, von 6⁰ bis 85⁰, gegen OSO., SSO., S., WSW., W., WNW., NNW., NNO., ONO. und O., das heifst, sie fallen nach allen Weltgegenden, und zeigen diese Verschiedenheit in einem und demselben Gebirgslager, auf kurzen Strecken und ohne Uebergänge. So, z. B., fallen auf dem Rücken des *Rossane* die Schichten einander zu, so dafs in dem einspringenden Winkel eine Thalrinne, ein kleines Längenthal, enthalten ist; im südöstlichen Theile des *Chatelard*-Berges fallen sie WNW., im nordwestlichen OSO. und über diesen liegen zuweilen WSW. fallende Schichten; am *Talifer* sieht man mitten unter O. fallenden Schichten andere, die gegen W. und hiermit den ersteren zufallen, u. s. w. Auch wagerechte Schichten finden sich, wie auf den Höhen vom *Grenier* und vom *Brezon*, oder am nordwestlichen Fufse des *Chatelard*-Berges, wo auf denselben andere ganz aufrecht stehen oder wagerechte Schichten mehrmals mit seigeren wechseln, und am Fufse des *Mole* werden Schichten der ersten von anderen der zweyten Art durchschnitten. Nur selten jedoch kommen verticale Schichten vor. Ungeachtet dieser regellosen Abwechslung im Streichen und Fallen der Schichten, die keine Mechanik zu erklären vermag,

scheint das ostsüdöstliche Fallen, und hiermit das nordnordöstliche Streichen, vorzuherrschen. Wenn ich auch die angenommenen Begriffe über die Natur der Schichtung nicht theilen, noch dieselbe für das Resultat von unterbrochenen Niederschlägen halten kann, so erkenne ich nichts desto weniger die Thatsache an, dafs, freylich nur im Allgemeinen und mit unzähligen Ausnahmen, die Schichten der Lagerung gleichförmig, das heifst, mit der Fläche, auf welcher ein Gebirgslager aufliegt, mehr oder weniger parallel sind. Nach dieser Voraussetzung, die im gegenwärtigen Falle sich auch durch die übrigen Lagerungsverhältnisse bestätigt, wären also in den Savoyischen Kalkalpen, wenigstens bis zur *Isère*, die südöstlicheren Lager den nordwestlicheren aufgesetzt und hiermit jene die jüngeren, diese die älteren, der Alpenkalk des *Trelod*, zum Beyspiele, jünger als der Jurakalk der *Salèves;* die Reihenfolge der Gebirgslager, wie sie der Durchschnitt des Aargauischen Jura, vom Rheine bis zur Aar, darstellt, würde sich also auf ähnliche Weise bis tief in die Alpen hinein fortsetzen. Das Schweizerische Juragebirge ruht auf dem Urgebirge des Schwarzwaldes, der Vogesen und des Innern von Frankreich; von dieser Grundlage erhebt es sich stufenweise gegen Südost und bildet, indem es im Westen in die Alpen übergeht, eine Treppe, wie sie die Söhne der Erde bedurft hätten, um den Olymp zu stürmen. Während der Fufs dieser Riesentreppe am Rheine 700 bis 800 Fufs über dem Meere liegt, hat die Stufe des *Reculet* 5280 F., die südöstlichere des *Mole* und des *Brezon* 5688 F., die, in der nordöstlichen Fortsetzung des nämlichen Gebirges sich erhebende, Stufe des Pilatus 6605 F., die vom hohen Sentis 7743 F., und die Stufe des Glärnisch 8900 Fufs erreicht. Diese, wie mir scheint, schwer zu bestreitende, aber noch schwerer zu erklärende, Thatsache einer von Nordwest nach Südost, mit zunehmendem Niveau, regelmäfsig fortgeschrittenen Bildung von Gebirgslagern darf ja nicht übersehen werden, wenn es darum zu thun ist, über die Aufthürmung des Alpengerüstes irgend eine Theorie aufzustellen.

Als ich mich, im Jahr 1824, durch Besuchung der Savoyischen Alpen von der dortigen Verbreitung der Juraformation zuerst überzeugte, hatte ich noch keine Kenntnifs von den ähnlichen Ansichten, die von den Herren Buckland und Bakewell waren ausgesprochen worden, so dafs ich ganz unbefangen beobachtete. Der erstere glaubt in den Kalkalpen, südlich wie nördlich der Centralkette, von den Pyrenäen bis zur Donau bey Wien und

vom Langen-See bis in Dalmatien, beynahe alle Kalkformationen, die in England zwischen dem Steinkohlengebirge und der Kreide erscheinen, hiermit die ganze, dort weit verbreitete, Juraformation, wieder zu finden*). Er bezeichnet als Glieder des jüngeren Alpenkalksteins: Grünsand (*greensand*, Quadersandstein und Plänerkalk), dichten Jurakalk, der Werner's Muschelkalk seyn und in den Schweizerischen Alpen, überhaupt in den Kalkalpen, vorherrschen soll, Rogenstein, Lias (Gryphitenkalk) und bunten Sandstein (*new red sandstone and red marle*), womit hier ohne Zweifel Keupersandstein gemeint ist. Nach Herrn Bakewell**) bestehen die Kalkalpen aus Lias, in welchem er *Gryphaea arcuata* und Belemniten in Menge antraf, aus Rogenstein, Clunchelay, Grünsand und zur Kreideformation gehörigen Flötzen; durch einen sonderbaren Irrthum aber hält dieser Beobachter den Braunkohlen-Sandstein (*molasse*), der sich häufig an den Fuſs der Savoyischen Kalkalpen angelagert hat oder sogar, bis auf beträchtliche Höhen, in das Innere derselben gedrungen ist, für ein ihnen angehörendes und mit den Gebirgslagern, aus denen sie zusammengesetzt sind, wechselndes Gebilde. Später glaubte Herr Boué in den Oesterreichischen und Steyerischen Alpen, mit groſser Verbreitung, Muschelkalk zu finden, ist aber bereits von dieser Ansicht zu-

*) Les calcaires alpins contiennent presque toutes les formations calcaires de l'Angleterre, depuis le calcaire magnésien qui repose immédiatement sur notre formation houillière jusqu'à la craie, entassées l'une sur l'autre, sans aucune couche intermédiaire d'argile ou de sable, et prenant toutes le caractère commun d'un marbre gris compacte, sans présenter aucunes différences, au moyen desquelles une partie de la formation pourrait être distinguée de l'autre. Telle est, en général, la constitution vague et indéterminée des grandes masses de calcaire, qui s'étendent des Pyrénées à travers le midi de la France, la Suisse, le Tyrol, le Salzbourg, la Stirie jusqu'au Danube derrière Vienne et au midi des Alpes centrales depuis le Lac Majeur à travers le Tyrol Italien jusqu'en Croatie et en Dalmatie. *Mémoire sur la structure géognostique des Alpes etc., p. Mr. W. Buckland*, im *Journal de physique etc., p. Ducrotay de Blainville. Juillet* 1821. S. auch *Annals of Philosophy* 1821.

Wenn die angeführte Stelle wörtlich sollte zu verstehen seyn, so würden, auch nach des Verfassers Meinung, die Kalkalpen nur aus einer Formation bestehen, deren Glieder sich nicht einmal unterscheiden lieſsen; allein dieſs kann nicht wohl ihr Sinn seyn, da in der Folge Gebirgsarten, die dem Verfasser für verschiedene Formationen gelten, als zur Zusammensetzung der Kalkalpen gehörend aufgezählt werden. Indessen scheint etwas von der bemerkten Unbestimmtheit dieser Zusammensetzung hier in den Ausdruck übergegangen zu seyn.

**) *Travels comprising observations made etc. etc. in the Tarentaise and varions parts of the Grecian and Pennine Alps and in the Swizerland etc. London* 1823. *V.* 2.

rückgekommen. Nach Herrn Partsch*) würden dieselben zum Theile aus Jurakalk, nach Herrn Keferstein**) aus harter Kreide und Grünsand oder Quadersandstein, so wie die Schweizerischen und Savoyischen Kalkalpen aus Lias und Jurakalk, bestehen.

Die Kalkalpen sind im Osten von dem Juragebirge durch eine so weite Kluft getrennt, daſs ihre Verwandtschaft mit dem letzteren sich nur aus mineralogischen Kennzeichen, die bey den verschiedensten Formationen oft die nämlichen sind, und nicht aus den Lagerungsverhältnissen, folgern läſst. Ist man aber einmal im Westen durch die an das Alpengebirge stossenden Juraketten, wie über eine Brücke, in die Kalkalpen getreten und so zur Gewiſsheit gelangt, daſs man die Juraformation nicht verlassen habe, so wird sich diese auch in der nordöstlichen Fortsetzung der Alpenketten um so sicherer erkennen lassen. So findet sich der, im Jura so gemeine, blaſs perlgraue, dichte Quaderstein, mit flachmuschligem Bruche und oft von einem kohlig-bituminosen Anfluge durchzogen, wie wir ihn in den Savoyischen Alpen gesehen haben, auch am südwestlichen Fuſse der *Dent de Jaman*, auf dem Gipfel der Bürglen, an der Schrattenfluh***), am östlichen Fuſse des Rigi, auf der Krähalp, der Fehlalp und der Ebenalp, alle drey im Sentis-Gebirge gelegen, auf dem Kamor, am östlichen Fuſse des Glärnisch u. s. w. Auf der letzteren, gleich nördlich vom Dorfe Schwanden befindlichen, Lagerstätte sieht man diesen perlgrauen Jurakalk in den, eben so gemeinen, schwärzlichgrauen, gleich dem ersteren dichten und flachmuschligen, Alpenkalk übergehen und beyde in einem Lager vereinigt. Aehnliche Uebergänge von den lichten Farben des ersteren in die dunkelen des letzteren Gesteines sind schon oben, als eine in den Savoyischen Alpen häufige Erscheinung, erwähnt worden. Diese Färbung rührt von Bitumen her, dessen Gegenwart

*) *Teutschland geog. geolog. dargestellt von Keferstein. B. 5. H. 3. 1828. S. 565.*

**) *Ebendaselbst S. 560.*

***) Nach Herrn Studer (*Geognostische Bemerkungen über einige Theile der nördlichen Alpenkette*, in *Leonhard's Zeitschrift f. Min. 1827. B. 1. S. 43*) kommt in der *Molesson*-Kette ein Lager von hellgrauem Kalke vor, das sich, mit groſser Mächtigkeit, von den Quellen der *Vevaise* bis an den Genfer-See erstreckt. Dieser Kalkstein soll identisch seyn mit demjenigen, der nordöstlich in der Nähe des Gurnigel-Bades und bey *Ralligen*, so wie südwestlich an den *Voirons* erscheint; namentlich soll er mit dem Kalksteine der *Voirons* durch die, und zwar häufig, in ihm enthaltenen, gleichartigen Versteinerungen, von Belemniten, Ammoniten, Trigonellen, übereinstimmen.

sich auch in beyden Gesteinen nicht selten durch seine Ausscheidung verräth und das, je nach dem Grade seiner Beymengung, die weifslichgrauen, perlgrauen, rauchgrauen, aschgrauen, schwärzlichgrauen und graulichschwarzen Farbenabänderungen hervorbringt. Hiermit wäre ein grofser Theil des Alpenkalksteins nichts weiter als mehr oder minder bituminisirter Quaderstein oder sogenannter Jurakalk, nur mit dem Unterschiede, dafs sich hier die schuppigkörnige Structur öfter einfände, als diefs im lichten Gesteine des eigentlichen Juragebirges der Fall ist. Indessen sind die Kalkalpen nicht blofs eine Fortsetzung des letzteren. Vielleicht enthalten sie nicht alle Glieder desselben, wie mir denn vom Muschelkalke weder in den Schweizerischen noch in den Savoyischen Alpen irgend eine Spur aufgestossen ist, und auf jeden Fall kommen dort Gebilde vor, die keinem der bekannten Glieder der Juraformation können beygezählt werden, wenn sie aber mit diesen, und zwar nicht allein beym ersten Zusammentreffen, sondern wiederholt und fortdauernd wechsellagern, nichts destoweniger dieser Formation angehören. So, zum Beyspiele, findet sich unter den Gesteinen, die bisdahin unter dem allgemeinen Namen von Alpenkalk zusammengefafst wurden, ein schwärzlichgraues schieferiges, ein graulichschwarzes schuppigkörniges, welches eine bedeutende Beymengung von Quarzkörnchen auszeichnet etc. etc. und diese, so wie andere, Gebirgsarten wechseln mit sandstein- und conglomerat-ähnlichen Gebilden*). Einem künftigen Studium der Kalkalpen, das um so verdienstlicher seyn wird, je mehr hier, mit der Höhe des Gebirges, die Schwierigkeiten anwachsen,

*) Unter diesem Ausdrucke verstehe ich ungleichartige oder gemengte Gesteine, die in ihrem äufseren Aussehen zwar Aehnlichkeit mit Conglomeraten haben, ihrer Natur nach aber wesentlich davon verschieden sind, indem die Gemengtheile der ersteren sich ursprünglich und gleich bey ihrer Bildung, die der letzteren nur als Trümmer früher bestandener und zerstörter Gebilde mit einander verbanden. Man könnte sie zur Unterscheidung von den regenerirten oder Trümmer-Gesteinen, mit denen sie öfters verwechselt werden, Agglomerate heifsen. In der Juraformation kommen deren zwey, der Keuper-Sandstein und der Lias-Sandstein, vor und die gemengten, jedoch gröfstentheils aus Quarzkörnern bestehenden, Gesteine, welche im Alpenkalke Zwischenlager bilden, gehören ohne Zweifel auch in diese Kategorie. Verhielte sich die Sache anders und wären hier wahre Conglomerate vorhanden, so würden diese nicht allein verschiedene Formationen, sondern wohl gar verschiedene Gebirge, anzeigen, indem die Zerstörung der Gebilde, aus deren Trümmern sie bestehen, grofse Zeiträume und eine lange Unterbrechung der Gebirgsablagerung voraussetzt. Die, zwar nicht immer leichte, Bestimmung, ob ein ungleichartiges Gestein ursprünglich gemengt oder wiedererzeugt sey, scheint daher für das geognostische System von besonderer Wichtigkeit zu seyn.

bleibt also vorbehalten, die neuen Glieder der Juraformation zu bestimmen, und auszumitteln, was blofs Abänderung des einen oder des anderen ist und was Selbsständigkeit genug besitzt, um als eigentliches Formationsglied angesehen zu werden.

Damit man bey dieser Untersuchung von einer sicheren Grundlage ausgehe, ist vor allem aus die Grenze zwischen den Kalkalpen und der Centralkette oder zwischen dem Flötzgebirge und dem Ur- und Uebergangsgebirge ausfindig zu machen, indem das letztere mannigfaltige Kalkgebilde enthält, die mit denen des ersteren nicht dürfen verwechselt werden. Ich halte das Grauwake- und Schiefergebirge, das sich längs den nördlichen Alpen auf langen Strecken verfolgen läfst, für diese Grenze*). So weit ich dasselbe durch eigene Beobachtung, in der östlichen und der westlichen Schweiz, kenne, bestehen die Gemengtheile der körnigen Grauwake hier meist aus Quarz, Feldspath, mehr dichtem als blätterigem, und Talk, zuweilen auch aus Glimmer, Jaspis, Serpentin etc. etc. Der Quarz ist gewöhnlich graulichweifs, theils wasserhell theils undurchsichtig, der Feldspath oder vielmehr der Feldstein ebenfalls graulichweifs, öfter jedoch bräunlichroth, fleischroth, graulichgrün, der Talk grünlichweifs, apfelgrün, lauchgrün. Diese, bald grofsen und groben, bald kleinen und feinen, Gemengtheile sind eckig, fliefsen, ohne scharfe Begrenzung, in einander und bilden ein festes Gestein, in welchem keine vorherrschende Grundmasse und kein Bindmittel sichtbar ist. Nicht selten erscheint in demselben der Quarz, innig mit Feldspath gemengt, zuweilen auch Kalkspath, in sogenannten Adern und überdiefs sind dem Gesteine mitunter Kalktheile beygemengt, die sich nur durch vorübergehendes Aufbrausen mit Säure verrathen. Stellenweise nimmt der Feldstein, mit eingestreuten Quarzkörnern, überhand und die Grauwake geht so in Porphyr über. Bisweilen kommt im Gemenge auch Thonschiefer, meist von bräunlichrother Farbe, vor und so wie dieser an Umfange gewinnt, wird aus der körnigen Grauwake schieferige, wozu auch mit Thonschiefer wechselnder und in denselben übergehender Talk mitunter das Seinige beyträgt. Die rothe Substanz oder die Thonschiefermasse wird nun vorherrschend oder zum Bindmittel und enthält nur noch

*) Nach den von Herrn Bakewell in den westlichen Alpen angestellten Beobachtungen ist die Schiefer- und Grauwake-Formation das Grundgebirge des Alpenkalkes, den er, wie wir oben gesehen haben, für identisch mit der Juraformation hält.

kleine Körner und Nesterchen von Quarz, Feldspath und Talk, besonders aber eine Menge sehr feiner Quarzkörnchen, welche erst die mechanische Zerlegung zum Vorscheine bringt; die, in der körnigen Grauwake nur seltenen, silberweifsen Glimmerschüppchen sind hier häufiger, und bald ist in der Grundmasse etwas Kalkgehalt, bald keiner vorhanden. Dieses, im frischen Zustande feste, Gestein ist gewöhnlich unvollkommen oder versteckt schieferig, nicht selten aber auch völlig ungespalten oder massig, und sieht dann einem Thonsteinporphyre ähnlich; so wie aber die schieferige Textur vollkommener wird und zugleich die Gemengtheile, wenigstens die sichtbaren, aus der Grundmasse verschwinden, geht dasselbe in Thonschiefer über. Oft erscheint dieser, und zwar ohne Uebergang aus Grauwake, auch von schwärzlichgrauer Farbe und ist dann gewöhnlich mehr oder minder kalkhaltig (am Wallenstadter-See, am Plattenberg, bey Engelberg, am Titlis, am Niesen, bey der Mündung des Trient). Uebrigens bietet diefs Grauwakegebirge, das hier nur mit seinen charakterischen Merkmalen sollte geschildert werden, je nach der Natur, der Gröfse und dem Mengeverhältnisse der Gemengtheile mannigfaltige Abänderungen dar, so dafs Herr Buckland*) in dem nämlichen Lager, wie es in dem Linth- und dem Sernft-Thale zu Tage aussteht, nicht weniger als vier verschiedene Formationen, nämlich bunten Sandstein (*new red sandstone*), Todtliegendes (*new red conglomerate*), rothen Porphyr (*new red porphiry*) und Grauwake mit Grauwakeschiefer zu finden glaubte. Dennoch hat man hier nur eine Formation vor sich, die über diefs theils dunkel blaulichgrauen, schuppigkörnigen, theils licht blaulichgrauen und perlgrauen, vom schuppigkörnigen ins dichte übergehenden und an Talkerde reichen Kalkstein in mehr oder weniger mächtigen Zwischenlagern und liegenden Stöcken enthält.

Ich habe diese Formation so benannt, wie sie es mir nach ihrer Uebereinstimmung mit dem anderwärts, namentlich in Deutschland und Frankreich, vom Harze bis in die Ardennen, vorkommenden Schiefergebirge zu verdienen schien und wie sie, als ein mächtiges Gebilde der Uebergangszeit, ins geognostische System aufgenommen ist. Allein ich gestehe, dafs ich die herrschende Ansicht, nach welcher die Grauwake ein Trümmergestein seyn soll, so gern ich auch wollte, nicht theilen kann, sondern diese Gebirgsart, sey

*) In der angeführten Schrift.

es dafs ich ihre Zusammensetzung, oder ihre geognostischen Verhältnisse betrachte, für ursprünglich gemengt halten mufs. So weit ich die Grauwake kenne, besteht sie aus eckigen Stücken, die, meist von unbestimmten Umrissen, wie in einander zu fliefsen scheinen und bisweilen wirklich in einander übergehen. Häufig werden diese Gemengtheile durch kein Bindmittel zusammen gehalten, sondern sind unmittelbar mit einander verwachsen, und zwar so fest, wie im Granite oder im Gneifs Quarz und Feldspath es nur immer seyn können. Der Quarz erscheint nicht blofs in eckigen Stücken, sondern bildet, mit mehr oder weniger Feldspath gemengt, oft Adern in der Gesteinmasse, die eine gleichzeitige Entstehung von beyden verrathen. Dafs Quarz und Feldspath sich hier zuweilen mit Talk und Glimmer zu Granit oder Gneifs verbinden und dann Trümmern solcher Gebirgslager gleich sehen, ist um so weniger befremdend, da sich die Grauwake in Masse öfters nur mit Mühe von diesen Gebirgsarten unterscheiden läfst. Auf ähnliche Weise sieht man, mitten im Urgebirge, eckige Stücke von Granit in Gneifs, oder umgekehrt, von Gneifs und Glimmerschiefer in Granit, so wie geschiebartige Stücke von Glimmerschiefer in Glimmerschiefer, ohne dafs es jemand beyfiele, sie für Trümmer von zerstörten Lagern zu halten. Wenn Thonschiefer nur in ganz kleinen Massen, gleichsam als Versuch der Schieferbildung, in der Grauwake vorkommt, so gelten diese für Bruchstücke eines zertrümmerten Lagers; so wie aber derselbe vorherrschend und zur Grundmasse der schieferigen Grauwake wird, giebt man zu, dafs er sich an Ort und Stelle gebildet habe, und doch sind beyde Gesteine identisch. Ist der Grauwakeschiefer ein Sediment und kein chemischer Niederschlag, sind die in ihm enthaltenen Quarzkörnchen blofs zusammengeschwemmter Sand und nicht gleichen Ursprunges wie die Quarzkörner im Granite, so wird man auch dem Thonschiefer des Urgebirges die nämliche Entstehungsart zuschreiben müssen, da beyde in ihrer Zusammensetzung, wie in ihren äufseren Merkmalen, übereinstimmen. Der, mit der Grauwake und dem Grauwakeschiefer wechsellagernde Kalk ist mehrentheils ein sehr krystallinisches Gebilde und erscheint auch wohl trümmerweise in der ersteren. Umgekehrt, erhalten die zwey häufigsten Gemengtheile der Grauwake, Quarz und Feldspath, bisweilen eine solche Ausdehnung, dafs sie untergeordnete Lager in derselben bilden, wie, zum Beyspiele, das Feldsteinlager bey der *Pissevache* dieser Formation an-

gehört, anderer chemischer Gebilde, als Kieselschiefer, Braun- und Roth-Eisenstein, Serpentin, Diorit und selbst Granit, die ebenfalls ihr untergeordnet vorkommen, nicht zu gedenken. So ist sich dann nicht zu wundern, wenn die Grauwake bald in Gneifs, bald in Granit übergeht, wie Herr Studer *) das erstere im Kalfeuserthale, Herr Necker **) das letztere im Thale der *Valorsine* beobachtet hat. Es müfste also während der Bildung dieses Gebirges ein beständiger Wechsel zwischen chemischen Niederschlägen und mechanischen Sedimenten statt gefunden haben, was eben keine natürliche Voraussetzung ist und wovon anerkannte Trümmergesteine, wie das Todtliegende und der bunte Sandstein, oder die Formation des Braunkohlen-Sandsteins, nichts Aehnliches darbieten. Alle diese Gründe scheinen mir für die Ansicht zu streiten, dafs die Grauwake kein Conglomerat, sondern, wenn mir der Ausdruck gestattet ist, ein Agglomerat sey, während ich die entgegengesetzte Meinung nur durch den Umstand unterstützt sehe, dafs die Gemengtheile zuweilen mehr oder minder abgerundet und geschiebartig erscheinen. Allein nicht alle Kugelgestalten im Mineralreiche sind Geschiebe, und es ist, zum Beyspiele, noch niemand eingefallen, die Kugeln des Diorits oder die Körner des Rogensteins für solche zu erklären ***).

*) In der oben angeführten Schrift (S. 196), welche die Ergebnisse einer von dem Verfasser, nicht ohne Gefahr, vorgenommenen Untersuchung des mächtigen Grauwake- und Schiefergebirges zwischen dem Tödi und dem Galanda enthält.

**) *Biblioth. univ. Sept.* 1826.

***) Ich kann mich nicht enthalten, das Wort eines Meisters über diesen Gegenstand hier in Erinnerung zu bringen. Bey Gelegenheit der Beschreibung des körnigen Quarzfelses, der, unter dem Namen Fiällsandstein, in Schweden sehr verbreitet ist, sagt Herr Hausmann: „Oft ist die Entscheidung schwer, wo nicht unmöglich, über das was der chemischen Anziehung und was mechanischen Kräften mufs zugeschrieben werden, so wie es gewifs höchst „schwierig seyn dürfte, das Vorkommen wahrer Geschiebe in einer, übrigens nach Art anderer „krystallinischer Gebirgsarten gebildeten, Hauptmasse zu erklären. Diefs soll uns warnen, „nicht jedes Gestein, worin wir Geschiebe zu erkennen glauben, für ein Product blofser „Zusammenhäufung und mechanischer Verküttung zu halten, in welcher Hinsicht bisher gewifs „nicht selten gefehlt ward." *Reise durch Skandinavien. Thl.* 5. 1818. *S.* 240.

Indessen nimmt der Verfasser, der hier an den problematischen Pudding von Valorsine, wie er ihn nennt, und an den Alpensandstein erinnert, beym angeführten Quarzfelsen einen unmerklichen Uebergang des chemischen Gebildes, wofür er denselben seiner Hauptmasse nach erklärt, in wahres Conglomerat an und findet überhaupt, dafs keine scharfe Grenze die rein chemischen Gebilde von den Producten mechanischer Zusammenhäufung scheide. Hierüber er-

Ihrer Aehnlichkeit mit granitartigen Gebilden ungeachtet gehört die Grauwakeformation zum Uebergangsgebirge, wie die in derselben vorkommenden Pflanzenabdrücke und thierischen Ueberbleibsel, bis zur Stufe der Amphibien hinauf, beweisen. Allein hier kann ich mich der, zwar in etwas aufser meinem gegenwärtigen Zwecke liegenden, Frage nicht enthalten, wo das Uebergangsgebirge in den Schweizeralpen seinen Anfang nehme und das Urgebirge sein End erreiche. Unstreitig würde die Unterscheidung zwischen diesen beyden Gebirgen zu den wichtigsten der Geognosie gehören, wenn sie eben so leicht anzuwenden wäre, als sie tief in der Natur gegründet scheint. In der That sollte man erwarten, zwischen der todten und der belebten Erdrinde eine weite Kluft und in ihrer beydseitigen Zusammensetzung die gröfste Verschiedenheit zu finden. Allein dem ist nicht also. Die ältesten Ueberreste organischer Wesen treten nur allmälig, und ohne dafs sie durch eine Hauptveränderung in den Gebirgsarten angekündigt würden, auf. Ihre Entdeckung ist demnach hier, weit mehr wie im Flötzgebirge, dem Zufalle unterworfen und ihre Abwesenheit nur so lange ein Unterscheidungszeichen, als dieser nicht unsere Ansichten ändert. Nicht viel sicherere Merkmale bieten die Zusammensetzung und die Lagerungsverhältnisse der Gebirgsarten dar, so dafs sich, wie diefs schon von anderen Gegenden bemerkt worden ist *),

laube ich mir nur die Bemerkung, dafs wohl bey der Bildung von Trümmergesteinen nicht selten chemische Kräfte mit in Wirksamkeit waren, wie wir denn noch unter unseren Augen Gesteinschutt durch ein Bindmittel von Kalksinter zu Breccie werden sehen, dafs aber, nach des Verfassers eigener Aeufserung, nicht leicht gedenkbar ist, wie mitten in eine Gebirgsmasse, die wir für chemischen Niederschlag halten müssen, Fremdlinge von Trümmern gelangen konnten.

*) So von den Vogesen in dem oben angeführten Werke der Herren von Oeynhausen, von Dechen und von La Roche, wo (S. 171) bey der Beschreibung der Gegend zwischen dem Breuschthale und dem Wilerthale gesagt ist: „Der Porphyr und Diorit scheint wohl der „Uebergangsformation beygezählt werden zu müssen, da er deutliche Versteinerungen enthält; „der Thonschiefer hat anfänglich zwar ganz das Ansehen des Urthonschiefers, doch nähert „er sich fernerhin immer mehr dem Uebergangsgebirge. Auf diese Weise ist daher hier das „primitive und das Uebergangsgebirge auf das Genaueste mit einander verbunden; und diese „Verhältnisse sind in den Vogesen nicht blofs auf diesen Punct beschränkt, sondern sie scheinen „allgemeine Regel zu seyn, und erhalten dadurch eine wichtige geologische Bedeutung." Noch allgemeiner ist diese Ansicht von Herrn von Raumer (*Geognostische Fragmente.* 1811.) ausgesprochen worden, der zwischen Ur- und Uebergangsgebirge gar nicht unterscheidet, und manche Geognosten, namentlich unter den Englischen, folgen seinem Beyspiele.

nicht leicht bestimmen läfst, was in den Alpen Urgebirge und was Uebergangsgebirge sey. Ohne hier zu wiederholen, was schon oben von dem Uebergange der Grauwake in Granit und Gneifs gesagt worden ist, führe ich zur Rechtfertigung dieser Aeufserungen noch einige Thatsachen an.

Herr Studer hat die Grauwakeformation vom Wallenstadter-See bis in die Nähe der, in ihrer südwestlichen Streichungslinie liegenden, Windgälle verfolgt. Diese besteht, in ihrer unteren Hälfte aus Gneifs, der von Uebergangskalk und Grauwakeschiefer bedeckt ist*). Nach einer Beobachtung von Herrn Dr. Lusser aber geht dieser Gneifs, bey Oberkäsera, durch allmäliges Ueberhandnehmen und die Structur-Veränderung des Feldspathes in gut charakterisirten, rothen und grünen, Feldsteinporphyr über, so dafs man das mächtige Gneifslager für eine Fortsetzung des Grauwakegebirges halten sollte. Weiter westlich kommt im Thale von Engelberg der Grauwakeschiefer wieder zum Vorscheine und auf der Rotheck, am Titlis, fand ich denselben in naher Verbindung mit Gneifs; es gehen nämlich die, mit Quarz und Feldspath wechselnden, Lagen von Glimmer in Thonschiefer über, und blaulichgrauer, meist schuppigkörniger, Kalkstein bildet nach unten mit dieser Abänderung von Gneifs, nach oben mit schwärzlichgrauem Thonschiefer Wechsellager. Noch mehr südwestlich ist das Längenthal der Rhone in ein Schiefergebirge eingeschnitten, welches die Fortsetzung der Grauwakeformation von Valorsine zu seyn scheint und, mit seinen Gypslagern, auch von Herrn Brochant für Uebergangsgebirge gehalten wird. Allein dieses liegt zwischen den zwey Centralketten, die aus Granit, Gneifs, Urkalk und Glimmerschiefer bestehen, und geht mit seinem Grauwakeschiefer, wenn es anders solcher ist, häufig in den letzteren über. Auch ergiebt sich aus allen Lagerungsverhältnissen, dafs hier nicht etwa ein jüngeres Gebirge in einem Thaleinschnitte des Urgebirges ist abgelagert worden, sondern dafs alle diese Gebilde von gleichzeitiger Entstehung sind. Durchschneidet man die Centralketten längs den Querthälern der Reufs und des Tessins, so stöfst man zwar aufser dem Thonschiefer, der sich vom Rhonethale in das, ihm entsprechende, Längenthal von Realp erstreckt, auf kein zweydeutiges Gebirge. Granit, meist flaseriger, Gneifs, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Urkalk,

*) *Das Uebergangs-Gebilde im untern Reufsthale, von Dr. Lusser; in Leonhard's Zeitschrift für Mineralog.* 1828. *B.* 1.

Dolomit und Gyps wechseln in diesem Durchschnitte, die ersteren in mächtigen Lagern und die einen oft in die anderen übergehend, mit einander. Am südlichen Fufse des Urgebirges aber erscheint, symmetrisch mit der Grauwakeformation der nördlichen Alpen, ein ihr ähnliches Gebilde.

Dieses, in der Nähe von Lugano vorkommende, Gebilde besteht aus körniger und schieferiger Grauwake, aus Feldsteinporphyr und aus Granit. Unter den Gemengtheilen der körnigen Grauwake ist Feldspath und, mehr noch, Feldstein von röthlichbrauner, blutrother und fleischrother Farbe der vorherrschende und hat wasserhellen und milchweifsen Quarz nebst wenigen silberweifsen Glimmerschüppchen zu Begleitern. Die, vom Feinen zum Grofsen wechselnden, Stücke sind eckig und fliefsen mehrentheils in einander; indessen sieht man auch solche, die geschiebartig abgesondert erscheinen. Bisweilen finden sich feine Körner von Quarz und Feldspath, in gleichem Verhältnisse und unter Beymengung von Glimmerschüppchen, so mit einander verbunden, dafs das Gestein zu Granit wird. An anderen Stellen geht die körnige Grauwake in Porphyr über, indem graulichrother und rauchgrauer Feldstein, von unebenem, feinsplitterigem Bruche, als Grundmasse mehr oder weniger Quarz- und Feldspathkörner umschliefst. Die schieferige Grauwake dagegen hat bräunlichrothen und röthlichbraunen, auch wohl gelblichgrauen und aschgrauen, Thonschiefer zur Grundmasse, welche gröfstentheils Quarzkörner, bis zur Feinheit, die sie selbst für das bewaffnete Aug verschwinden macht, umhüllt und hin und wieder durch die, hier zahlreicheren, Glimmerschüppchen eine unvollkommen schieferige Textur erhält. Nicht selten sind in dieser Thonschiefermasse Kalktheile enthalten und zuweilen wird sie, so wie auch der Porphyr, von Kalkspath und Bitterspath adernweise durchzogen. Die verschiedenen, hier erwähnten, Gesteine, indem sie ohne Ordnung mit einander wechseln und, oft in der nämlichen Schichte, in einander übergehen, bilden ein, bey 250 Fufs mächtiges, Lager, das man am östlichen Fufse des Salvador's mit steiler Berührungsfläche, wie diefs in den Alpen häufig der Fall ist, auf Glimmerschiefer ruhen sieht. Auf dasselbe folgt ein ungleich mächtigeres Lager von Kalkstein, der in der Nähe seiner Auflagerung eine, nur wenige Zolle dicke, Bank von schieferiger Grauwake enthält und dann ohne Zwischenlager erscheint. Dieser Kalkstein ist graulichweifs und geht von da durch alle Schattierungen von weifslichgrau ins rauchgraue

über; zuweilen ist er auch gelblichgrau. Seine Structur ist mehrentheils schuppigkörnig, geht aber auch einerseits ins dichte, anderseits, jedoch nur selten, ins blätterigkörnige über. Sein Bruch ist bald uneben, bald eben, zugleich, im letzteren Falle besonders, splitterig, und zwar beym rauchgrauen Gesteine mit gelblichgrauen Splittern. Er ist schwer zersprengbar, jedoch oft scharfkantig, und giebt mitunter beym Zerschlagen stinkenden Geruch von sich. Bisweilen zeigt er, bis ein Zoll grofse, abgesonderte Stücke, von unregelmäfsiger, auch wohl theilweise abgerundeter, Gestalt, so dafs sie, mehr noch als die Gemengtheile der Grauwake, Geschieben ähnlich sehen; diefs letztere ist um so eher der Fall, da die abgesonderten Stücke, wiewohl sonst nicht von der Gesteinmasse verschieden, von weifslichgrauer Farbe sind und durch graulichweifses Gestein wie durch ein Bindmittel zusammen gehalten werden. Hin und wieder kommen in diesem Kalksteine einzelne Drusenräume vor, die eine bis acht Linien im Durchmesser halten und mit sehr kleinen und ganz kleinen Rhomboedern von Kalkspath und Bitterkalk ausgekleidet sind; auch nehmen wohl, jedoch nur selten, diese Hohlräume so an Menge zu, dafs das Gestein löcherig, meist feinlöcherig, erscheint. Noch zeichnet sich dasselbe durch einen, mehr oder minder, beträchtlichen Gehalt von Talkerde aus, der sich schon durch sein nur schwaches und langsames Aufbrausen mit Säuren verräth*). Seine Färbung scheint von einem bituminosen Stoffe herzurühren, von dem sich auch sonst Spuren vorfinden. Endlich enthält dieser Kalkstein Enkrinen-Glieder, und zwar stellenweise in bedeutender Menge, wie man sich bey seinem Verfolgen längs dem östlichen Fufse des *Salvador's* überzeugen kann. Diese Versteinerungen, verbunden mit der rauchgrauen Farbe und dem Talkerdegehalt, geben dem Gesteine, in Handstücken wenigstens, einige Aehnlichkeit mit Muschelkalk, die aber bey näherer Betrachtung, auch unabhängig von seinen Lagerungs-Verhältnissen, bald verschwindet; desto gröfser hingegen ist seine Uebereinstimmung mit dem perlgrauen und blaulichgrauen, ebenfalls viel Talkerde enthaltenden, Kalksteine, welcher am Wallenstadter-See, zwischen Quarten und Murg, Wechsellager mit der schieferigen Grauwake bildet. Der Kalkstein von *Lugano* kommt erst am östlichen Ufer des Sees, gleich nördlich

*) Herr Brunner hat in demselben 40, 4 bis 41, 28 vom Hundert kohlensaure Talkerde gefunden. *Leonhard's Zeitschrift für Min.* 1827. B. 1. S. 149.

von *Campione*, zum Vorscheine, und dann wieder, wie gesagt, am westlichen Ufer, wo der *Salvador*, mit Ausnahme seines nördlichen Fufses, ganz aus demselben besteht. Hier erreicht das Lager, auf dem Rücken des Berges, bey *Ciona*, eine Mächtigkeit von beyläufig 8000 Fufs, verliert aber von derselben im Fallenden und wird durch Porphyr ersetzt. In südwestlicher Richtung fortstreichend, wird es von dem, bey *Figino* sich ausmündenden, *Scairolo*-Thale durchschnitten und bildet dann den südöstlichen Abhang des Berges von *Agra*. Hier ruht der Kalkstein, statt auf Grauwake, unmittelbar auf Glimmerschiefer, der theils mit Hornblendeschiefer, theils mit Gneifs wechselt. Dieser letztere besteht aus fleischrothem, in Feldstein übergehendem, Feldspathe, der, als vorherrschende Masse, von grünlichschwarzem Glimmer durchzogen ist und überdiefs wasserhellen Albit fein eingestreut enthält.

Auf das Kalklager folgt südöstlich ein mächtiges Lager von Feldsteinporphyr. Die Grundmasse ist dunkel blaulichgrau, das sich mitunter dem schwärzlichblauen nähert, röthlichgrau, dunkel veilchenblau, licht und dunkel blutroth und fleischroth. Diese Farben, von denen die dunkel blaulichgraue am häufigsten vorkommt, wechseln ohne Ordnung mit einander, gehen die eine in die andere über und bilden auch wohl gefleckte Zeichnungen. Der Bruch des Feldsteins ist mehrentheils uneben, zuweilen auch eben, in beyden Fällen splitterig, wobey die Splitter der blaulichgrauen Abänderung graulich- und grünlichweifs erscheinen; seine Bruchstücke sind scharfkantig und seine dichte Structur geht bisweilen in die blätterigkörnige, von sehr feinem Korne, über. Dieser Grundmasse sind, mit abänderndem, von ihrer Farbe unabhängigem, Verhältnisse, körner-, nester- und schuppenweise eingemengt: fleischrother, ziegelrother und bluthrother, zuweilen prismatischer, Feldspath, der nicht selten, unter allmäliger Entfärbung und Verlust der blätterigen Structur, in graulichweifsen und schneeweifsen Kaolin übergeht; wasserheller Albit; wasserheller, auch rauchgrauer, Quarz; schwärzlichgrüner und tombackbrauner Glimmer; lauchgrüner und schwärzlichgrüner Chlorit; grünlichweifser und ölgrüner Talk; rabenschwarze Hornblende und Augit, Schwefelkies u. s. w. Auch findet sich mitunter eine bituminose Beymengung, die den Feldstein stellenweise so durchdrungen hat, dafs in fleischrother Masse bis einen Zoll und darüber grofse, eckige, abgesonderte Stücke von schwärzlichbrauner Farbe erscheinen. Noch sieht man, jedoch mit nur geringer Verbreitung,

mitten im Porphyre und ohne Ablösung von demselben, auch wohl von ihm durchsetzt, ein schwärzlichgraues, halbhartes Gestein, von versteckt schieferiger Textur, das im Längenbruche schimmert, im Querbruche schillernden Glanz zeigt und Hornblendegestein zu seyn scheint. Dieses Lager von Feldsteinporphyr, der keine Schichtung darbietet, bildet, mit einer Mächtigkeit von beyläufig 16,000 Fufs, am östlichen Ufer des Sees, zwischen dem *Monte Rosso* und dem *Monte Genoroso*, eine niedrige Bergplatte und setzt sich westlich in den, gröfstentheils daraus bestehenden, *Carona*, die südliche Fortsetzung des *Salvador's*, fort. Allein schon am östlichen Fufse des *Carona* sieht man den Porphyr mit Granit wechseln, der aus rosenrothem Feldspathe, in vorherrschender Menge, wasserhellem und milchweifsem Quarze, apfelgrünem Specksteine und nelkenbraunen, erdigen Nestern, ohne Zweifel verwittertem Glimmer, zusammengesetzt ist, und der südwestliche Abhang dieses Berges, welcher die linke Wand des *Scairolo*-Thales bey *Figino* bildet, besteht ganz aus Granit. Es geht hier nämlich der fleischrothe Feldstein, welchem gleichfarbige und ziegelrothe Feldspathkörner, nebst Quarz, Glimmer und Speckstein, eingemengt sind, durch die allmälig blätterig werdende Structur in vollkommenen Granit über, der auch rabenschwarze, zum Theile krystallisirte, Hornblende und häufige Nester von Kaolin enthält. In der fortgesetzten, westsüdwestlichen, Streichungslinie dieses Lagers findet sich der, durch seine grofsen Feldspathkrystalle berühmte, Granit von *Baveno*, von welchem für Werke der schönen Baukunst in Ober-Italien so häufiger Gebrauch gemacht wird. Dieser Granit, unstreitig eine der schönsten krystallinischen Gebirgsarten, wird also wohl, gleich dem Granite des *Carona*, der auf Versteinerungen enthaltendem Kalke liegt, dem Uebergangsgebirge angehören.

Noch gröfseren Schwierigkeiten dürfte die Unterscheidung zwischen Urgebirge und Uebergangsgebirge in dem Durchschnitte der Alpen längs dem Rheine unterliegen. Hier ist, von der Grauwake des Wallenstadter-Sees bis zum Gneifse der Rofla, schwärzlich- und blaulichgrauer, schuppigkörniger Kalkstein, den öfters eine Menge weifser Spathadern, mitunter auch Quarzadern, durchziehen, die herrschende Gebirgsart. Wenn seine Structur bisweilen ins dichte übergeht, so nähert sie sich auf der anderen Seite nicht selten dem blätterigkörnigen, und mitten zwischen dunkelfarbigem Gesteine

der ersteren Art kann man, wie am *Despina* im Schamserthale, milchweifses, an den Kanten stark durchscheinendes und so krystallinisches Gestein sehen, als es nur je der Urkalk ist. Dieser Kalkstein wechselt mit mehr oder weniger mächtigen Lagern von schwärzlichgrauem, metallisch glänzendem Thonschiefer, der bald mit starkem Kalkgehalte, bald ohne solchen erscheint, und wohl noch dem Grauwakeschiefer mufs beygezählt werden. Auch sieht man, und zwar, wie im Rheinwalde, bis tief in die Centralketten hinein, beyde Gesteine sogar im Kleinen mit einander wechseln, indem der Kalk von, mehr oder minder parallelen, Thonschieferblättern durchsetzt wird, ganz wie diefs in einer der nördlichsten Ketten, am Titlis, statt findet. Mitten in dem, an Versteinerungen reichen, Kalke des Galanda findet sich ein goldführendes Lager von Grauwakeschiefer, dessen Sohlegestein unter anderen Austern und Belemniten enthält, und am *Despina*, welcher die rechte Wand des Schamserthales bilden hilft, kommt, ebenfalls im Kalkgebirge, grob- und grofskörnige Grauwake vor. Diese ist aus schwärzlichgrauem Kalksteine, gleich der herrschenden Gebirsgart, graulichweifsem Kalkspathe, wasserhellem Quarze, apfelgrünem und lauchgrünem Talke, silberweifsem Glimmer und graulichweifsem Feldspathe, nebst eingestreuten Würfelchen von Schwefelkies, so zusammengesetzt, dafs die, fest verbundenen, Gemengtheile ganz durcheinander laufen und keine bestimmten Umrisse darbieten, mit einem Worte so, dafs hier kein Entstehen aus Trümmern gedenkbar ist. Diese Grauwake soll den Beyglanz, den Kupferkies und das Fahlerz enthalten, auf welche am *Despina* verschiedentlich gebaut worden ist. Wenn man südlicher in der Felsenkluft der Rofla, wo der Hinterrhein aus dem Längenthale vom Rheinwald in das Schamser- und Domleschger-Querthal tritt, mit dem Gneifse endlich Urgebirge vor sich zu haben glaubt, so wird man bald wieder irre. Es bestehen nämlich südwestlicher die Thalwände der Rofla, wenigstens die rechte, aus einem, bald granitartigen, bald gneifsartigen, Gesteine, das man eben so gut klein- und feinkörnige Grauwake heifsen könnte, indem es aus lauchgrünem und apfelgrünem, mitunter in Talk übergehendem, Glimmer, graulichweifsem Feldspathe und Albit, wasserhellen Quarzkörnern und, oft in vorherrschender Menge, aus Nestern von graulichweifsem Quarzsande zusammengesetzt ist; die staubähnlichen Körnchen dieser Nester, worin sich nicht selten ein wasserhelles Quarzkorn von muscheligem Bruche eingeschlossen

findet, sind so fest zusammengebacken, daſs sich keine Absonderung an ihnen wahrnehmen läſst; sie stellen sich vielmehr wie gemeiner Quarz, mit unebenem Bruche, dar und verrathen ihre Beschaffenheit nur dadurch, daſs sie bey einem mäſsigen Drucke sich trennen; übrigens sind diese Quarzkörnchen noch mit Glimmer- und Talkschüppchen gemengt. Auf ähnliche Weise besteht im Glimmerschiefer des Rheinwaldes und des Splügens der graulichweiſse, in regelmäſsigen Lagen oder Blättern mit apfelgrünem und gelblichweiſsem Glimmer und Talke wechselnde, Quarz oft ganz allein aus solchem Staubsande. Mitten unter den Wechsellagern, welche dieser Glimmerschiefer mit Kalk, Dolomit und Gyps bildet, kommt, nach Herrn Ebel, auf dem Splügen ein mächtiges Porphyrlager vor, und wo am südlichen Abfalle des Hochgebirges, im Thale der Lira, auf den Glimmerschiefer Granit und Gneiſs folgen, erscheint in denselben der Quarz noch ausgezeichneter, neben den gemeinen, wasserhellen Körnern, in graulich- und schneeweiſsen, bis einen Zoll und darüber groſsen, Nestern, deren sandige Beschaffenheit hier, wenigstens für das bewaffnete Auge, sichtbar ist und die sich selbst mit dem Nagel angreifen lassen. Die Gegenwart des Quarzsandes, welcher an der Zusammensetzung der Grauwake und des Grauwakeschiefers so wesentlichen Antheil hat und dem Uebergangskalke, so wie dem Urkalke und dem Dolomit, häufig beygemengt ist, erstreckt sich also hier bis ins älteste Urgebirge und dient gleichsam zum Bande zwischen diesen verschiedenen Gebilden. Wollte man aber auch das Uebergangsgebirge im Rheinwalde zu Ende gehen und das Urgebirge am nördlichen Fuſse des Splügens anheben lassen, so würde hier die Anomalie eintreten, daſs die Centralketten auf diesem Durchschnitte gröſstentheils aus Uebergangsgebirge, in ihrer südwestslichen Fortsetzung dagegen gröſstentheils aus Urgebirge bestünden. Diese Beyspiele mögen hinreichen, um die Behauptung zu rechtfertigen, daſs es, wenigstens in den Schweizerischen Alpen, schwer hält, zwischen Urgebirge und Uebergangsgebirge eine Grenzscheide aufzufinden und daſs sich demnach die Zusammensetzung der Centralketten nicht wohl bestimmter als durch den collectiven Ausdruck von Ur- und Uebergangsgebirge bezeichnen läſst.

Wenn die Unterscheidung zwischen diesem Gebirge und dem Flötzgebirge nicht ein willkührlicher, nur zur leichteren Uebersicht der Formationen aufgestellter, Begriff ist, so muſs zwischen der vollendeten Bildung des einen

und der beginnenden des anderen ein solcher Zeitraum verflossen seyn, dafs während desselben die Erdoberfläche beträchtliche Veränderungen erleiden konnte. So scheint es sich auch verhalten zu haben, indem das Todtliegende und der bunte Sandstein, zum ältesten Flötzgebirge gehörend, aus Trümmern des Ur- und Uebergangsgebirges bestehen, nicht selten auf verwittertem, in Grufs zerfallenem Granite liegen und oft in Thaleinschnitten von letzterem abgelagert sind. Man darf sich also nicht wundern, wenn die äufseren Umrisse des Ur- und Uebergangsgebirges der Alpen nicht den Parallelismus darbieten, durch welchen sich die Gebirgslager in ihrem Inneren von anderem Urgebirge, wie von demjenigen des Schwarzwaldes oder der Vogesen, auszeichnen und Ketten bilden, wenn, zum Beyspiele, die Grauwakeformation vom Wallenstadter-See weg, längs dem Linththale, in südsüdwestlicher, weiterhin aber in westlicher und selbst in westnordwestlicher Richtung streicht; vielleicht finden sich auch Thäler, die einst in dieselbe eingeschnitten waren und später von Flötzgebirge ausgefüllt wurden. Noch gröfsere Schwierigkeit aber als von diesem Mangel an Parallelismus rührt, beym Aufsuchen der Grenze zwischen dem Flötzgebirge und dem Ur- und Uebergangsgebirge, von dem Umstande her, dafs nicht selten Uebergangskalk in mächtigen Lagern diese Grenze ausmacht und dafs sich derselbe, wenigstens durch mineralogische Kennzeichen, nicht so leicht von Flötzkalk unterscheiden läfst*). Wenn sich aber die verschiedenen Glieder der Juraformation so charakterisiren lassen, dafs sie unter allen Umständen wieder erkannt werden, warum sollte einem anhaltenden Studium nicht das nämliche mit den Kalkgebilden der Uebergangszeit und dem sie berührenden Flötzkalke, den ich ebenfalls für Juragebirge halte, gelingen? Die Petrefacten-Kunde, die mit der Geognosie in einer ähnlichen Wechselwirkung steht wie Astronomie und Chronometrie, welche sich gegenseitig vervollkommnen, wird hierbey nützliche Dienste leisten, so bald man nicht das Unmögliche von ihr fordert, noch das Alter eines Gebirgslagers aus Versteinerungen folgern will, deren Alter nach der Natur des Gebirges erst bestimmt werden mufs.

Noch wage ich einige Gegenden zu bezeichnen, wo die Auflagerung von

*) Darum glaubte der Graf Marzari (*Giornale di Fisica etc. etc., dei Prof. Configliacchi e Brugnatelli. T. 4. 1821*) in der Porphyr-Formation des südlichen Tyrols, der Fortsetzung des Lagers vom Luganer-See, Granit, den er auch daher Tertiar-Granit nannte, auf Jurakalk zu finden.

Flötzkalk auf Ur- und Uebergangsgebirge mehr oder weniger deutlich erscheint und von denen hiermit der Beobachter ausgehen könnte, um die verschiedenen, unter dem Namen von Alpenkalk begriffenen, Glieder der Juraformation, nebst ihren Abänderungen, zu bestimmen. Eine solche Gegend findet sich am südlichen Ufer des Wallenstadter-Sees und im Linththale, wo die Scheidungslinie zwischen beyden Gebirgen in südsüdwestlicher Richtung, von Müllihorn gegen Schwanden, läuft. Beym ersteren Orte, am Mürtschenstock, am Schilt geht die Grauwakeformation zu Ende und am letzteren Berge, wo er, bey Enneda, die rechte Wand des Linththales bildet, sieht man den Kalk mit steiler, beyläufig unter einem Winkel von 45^0, gegen NW. fallender Berührungsfläche unmittelbar der Grauwake aufgelagert. Das nordwestlich dieser Linie liegende Kalkgebirge des Wallenberges, wie Escher den Kerenzer-Berg nannte, des Mürtschenstock, der Frohnalp, des Schilt, und, westlich der Linth, des Sonnenbergs, des Rautispitz, des Glärnisch u. s. w. würde also der Flötzzeit angehören. Dieses Gebirge besteht, wie es scheint, gröfstentheils aus schwärzlichgrauem, dichtem Kalkstein, von flachmuscheligem und ebenem, mitunter auch unebenem, Bruche; er enthält häufige Adern und Nester von weifsem Spathe, nebendem einzelne Spathschüppchen, die nur als glänzende Puncte erscheinen, bisweilen aber so überhandnehmen, dafs die dichte Structur in die schuppigkörnige übergeht, ist übrigens leicht zersprengbar und giebt scharfkantige Bruchstücke. Vom Quadersteine oder sogenannten Jurakalke unterscheidet sich diefs Gestein nur durch die, von Bitumengehalt herrührende, Farbe und kommt auch, wie am östlichen Fufse des Glärnisch, bey Glarus und Schwanden, theils ohne solchen, als perlgrauer Jurakalk, theils mit nur geringer Beymengung des Färbestoffes, von weifslichgrauer und blafs rauchgrauer Farbe, vor, oder es sind, wie man zuweilen am Gesteine der Frohnalp bemerkt, nur kleine Stellen ungefärbt geblieben, so dafs die schwarze Masse lichte, gelblichgraue Flecken darbietet. Neben diesem, auch am Wallenberge vorherrschenden, schwärzlichgrauen und graulichschwarzen, dichten Kalke habe ich, am westlichen Fufse dieses Berges, auch dunkel blaulichgraues, schuppig- und blätterigkörniges Gestein angetroffen, das etwas Quarzsand enthält und sich von Uebergangskalke dieser Art nicht unterscheiden läfst. Ferner besteht der östliche Fufs des Rautispitz, bey Näfels, aus schwärzlich- und grünlichgrauem Gesteine,

von unebenem, ins erdige übergehendem, durch zahllose Glanzpuncte schimmerndem Bruche, das mehr oder minder häufige Nesterchen einer berggrünen, erdigen Substanz enthält; es ist eine der verschiedenen Gebirgsarten, die Herr Brongniart unter dem allgemeinen Namen Glauconie*) zusammenfafst, oder der sogenannte Nummulitenkalk, der hiermit der Juraformation angehört. So weit nur reichen meine eigenen Beobachtungen über dieses, wie man sieht, nicht ganz einfache Gebirge; Herr Studer**) hat aber am Mürtschenstock zwischen dem schwärzlichgrauen, dichten Kalke und dem Grauwakeschiefer ein Lager von dem, für die Juraformation so bezeichnenden, Eisenrogenstein und Herr Buckland bey Näfels Rogenstein gefunden.

Die Schichtenstellung ist in diesem Flötzgebirge so veränderlich wie in dem Uebergangsgebirge***), auf welchem es ruht. In der Nähe des letzteren, am südlichen Ufer des Wallenstadter-Sees, besteht, gleich westlich von Mühlethal, der Fufs des Wallenbergs aus stark nordwestlich fallenden, dann

*) Die, nach der Auflösung des Gesteines in Schwefelsäure zurückbleibenden, grünen Körner bestehen, einer von Herrn Berthier vorgenommenen Untersuchung zufolge, aus:

Kieselerde	52, 3
Eisenprotoxyd	23, 0
Alaunerde .	5, 6
Kali . . .	3, 0
Wasser .	8, 5
Verlust .	2, 6
	95, 0

Mém. sur les terrains calcareo-trappéens du Vicentin, p. M. Brongniart. 1823.

**) *Geogn. Bemerkungen über die nördliche Alpenkette. S.* 19.

***) Ich fand sie längs dem südlichen Ufer des Wallenstadter-Sees wie folget:
am schwärzlichgrauen, schuppigkörnigen Kalke östlich von Mols:

Str. N 54° W.
Fll. 33° NNO.

und unmittelbar darunter:

Str. N 80° W.
Fll. 65° NNO.

am schwärzlichgrauen Thonschiefer zwischen Mols und Terz:

Fll. schwach N.

am perlgrauen und blaulichgrauen Bitterkalke bey der Ziegelhütte von Quarten:

Str. N 2° W.
Fll. 22° ONO.

aus seigeren und wieder aus südöstlich fallenden Schichten. Weiter gegen Westen fand ich: Str. N. 88° O., Fll. 77° SSO. und gleich darauf westlicher: Str. N. 20° O., Fll. 49° WNW., worauf die Schichtung auf kurze Strecken so ändert, dafs sie sich nicht mehr verfolgen läfst. Weiterhin bietet der nördliche Abhang des Wallenbergs mehr oder weniger wagerechte Schichten dar, die mit bedeutender Erstreckung anhalten. Indessen gehen dieselben westlich der Mündung vom Filzbach in schwach südöstlich fallende über; auch fand hier Escher*) am Seeufer Fll. 60—80° NON., unmittelbar darüber Fll. 45° S. und höher am Abhange, in der Nähe des Dorfes Filzbach, Fll. 12° SW. Gegen das westliche Ufer des Sees hin wird die wagerechte Lage der Schichten wieder vorherrschend, jedoch so, dafs auch westlich fallende unter wagerechten erscheinen. Die südlich auf den Wallenberg folgende Frohnalp, welche hier die rechte Wand des Linththales bilden hilft, zeigt in ihrem nördlichen Theile bey 20° N., im südlichen 28°—31° SSW. und der darauf folgende Schilt, bey der Auflagerung des Kalkes auf Grauwake, wieder N. fallende Schichten. Am östlichen Fufse des Glärnisch, aus welchem hier die linke Wand des Linththales besteht, fand ich, gleich nördlich von Schwanden: Str. N. 40° W., Fll. 21° WSW. und höher am Abhange sieht man die Schichten N. fallen; am nordöstlichen Fufse, bey der Mündung des Klönthales, fand ich: Str. N 60° O., Fll. 45°—56° NNW., was auch höher am Abhange anzuhalten scheint, während nördlicher, an dem freystehenden Hügel, welcher

Diefs Streichen und Fallen hält auch westlicher, zwischen Quarten und Murg, wo dieser Kalkstein mit bräunlichrothem Grauwakeschiefer wechselt, an und unter solchen Schichten finden sich andere mit:

Str. N 38° O.
Fll. 24° OSO.

welche letztere Lage westlicher im rothen Schiefer anhält, bis gleich östlich von Murg an ihre Stelle tritt:

Str. N 39° W.
Fll. 33° ONO.

Zwischen Murg und Müllihorn zeigt die schieferige Grauwake veränderliches, meist aber nordwestliches, Fallen.

Man sieht hieraus, dafs im Grauwakegebirge des Wallenstadter-Sees, wenigstens am Saume des Beckens, das nördliche Fallen der Schichten vorherrscht.

*) Aus seinen ungedruckten Tagebüchern.

diese Mündung gleich einem Damme verengert, nur wagerechte Schichten erscheinen. Im Allgemeinen, und so weit sich am östlichen und nördlichen Abhange des Glärnisch die Schichtung aus der Ferne beobachten läfst, scheint nördliches, jedoch mehrentheils nur schwaches und dem wagerechten sich näherndes, Fallen vorzuherrschen und der Rücken des Berges aus ganz wagerechten Schichten zu bestehen. An dem, nördlich auf den Glärnisch folgenden, Rautispitz fallen die, mitunter wellenförmigen, Schichten gröfstentheils schwach nördlich, zwischendurch aber auch südlich, und schwanken bisweilen zwischen beyden Richtungen hin und her; an ihrem nordöstlichen Fufse zeigt der Nummulitenkalk: Str. N 48° O., Fll. 25° NNW. und in der Höhe sieht man die so fallenden Schichten erst in wagerechte übergehen und dann, an dem hierauf folgenden Sonnenberge, sich gegen Norden erheben, so dafs sie hier muldenförmig erscheinen, während sie umgekehrt an der Frohnalp einen breiten Sattel bilden. Es ergiebt sich aus diesen Beobachtungen, dafs im Flötzgebirge des Linththales die Schichten zwar am öftersten noch, seiner Auflagerung gemäfs, unter einem kleinern oder gröfseren Winkel gegen Norden fallen, aber mit so vielen Ausnahmen von dieser Regel, dafs man sich einem höchst unsicheren Führer anvertrauen würde, wenn man die Lagerungsverhältnisse nach der Schichtung bestimmen wollte. Die Gebirgslager, das heifst, die aus einer und derselben Gebirgsart bestehenden Massen nach ihrer Erstreckung und Mächtigkeit, so wie ihr Liegendes und Hangendes, zu kennen, ist ohne Zweifel die Hauptaufgabe der Geognosie und diese mufs unabhängig von ihrer Spaltung in Schichten, dergleichen bey vielen Gebirgslagern ja keine vorhanden ist, gelöst werden können.

Die Richtung der Scheidungslinie zwischen dem Uebergangsgebirge und dem Flötzgebirge des Linththales führt beyläufig auf die Windgälle, wo Uebergangskalk und Grauwakeschiefer auf Gneifs und Feldsteinporphyr liegen. Die Auflagerungsfläche fällt nur unmerklich gegen Norden, so dafs der Gneifs im Querthale der Reufs noch bis Erstfeld den Fufs der östlichen Thalwand bildet. So weit ich von da bis zum Rigi bey wiederholtem Durchreisen, aber freylich nur beym Durchreisen, diefs Kalkgebirge kennen lernte, erscheint in demselben, von Süden nach Norden:

dunkel blaulichgraues, schuppigkörniges Gestein, mit graulichweifsem und gelblichgrauem, thonigem Anfluge im Innern und bräunlichrothen Nesterchen

von Eisenocker (Reinachfluh); Herrn Lusser's*) Niederschlag erster Art und seiner Beschreibung zufolge Uebergangskalk;

schwärzlichgrauer, dichter Kalkstein von schieferigem Gefüge, die Ablösungen der Schieferblätter von einem graulichweifsen Anfluge bedeckt, der aus staubähnlichen, perlmutterartig glänzenden Schüppchen besteht und, nach seinem Verhalten mit Säuren, eine Art von Schaumkalk zu seyn scheint, mit eingesprengtem Eisenkiese (Reinachfluh); Hrn. L. Niederschlag zweyter Art, der noch dem Uebergangsgebirge, so wie das folgende Gebilde dem Flötzgebirge, anzugehören scheint;

schwärzlichgraues, dichtes Gestein von muscheligem Bruche, hin und wieder mit häufigen Spathadern; der bituminisirte Jurakalk (Reinachfluh);

blaulichgraues, schuppigkörniges Gestein, mit der, beym Gryphitenkalke gemeinen, gelblichgrauen und röthlichbraunen, ockerigen, sehr feinen Beymengung und weifsen Spathadern; das Gestein besteht, gleich der sandsteinartigen Abänderung des Gryphitenkalkes oder dem sogenannten Lias-Sandsteine, gröfstentheils aus wasserhellen Quarzkörnchen, die durch schuppigkörnigen Kalk fest zusammengekittet sind; auch silberweifse Glimmerschüppchen finden sich im Gemenge und zeigen, obschon in der Gesteinmasse zerstreut, mehr oder weniger Parallelismus ihrer gröfseren Flächen; überdiefs wird das Gestein von unvollkommen parallelen, bald wie Papier dünnen, bald ein bis zwey Zoll dicken, Lagen von schwärzlichgrauem, auf den Ablösungen schwach und fettartig glänzendem, Thone durchsetzt; diese Ablösungen sind zuweilen mit Glimmerschüppchen besäet, welche denen im Inneren der Gesteinmasse gleich liegen; es scheint also diefs eine Abänderung des Gryphitenkalkes zu seyn (Bannberg, zwischen Altorf und Flüelen); Hrn. L. Niederschlag dritter Art;

rauchgrauer, schuppigkörniger Kalk (Axenberg, hohe Wand);

schwärzlichgrauer, vom dichten ins schuppigkörnige übergehend, mit unebenem, ins erdige übergehendem, Bruche (Axenberg ob Tell's Capelle);

rauchgrauer Kalk, vom schuppigkörnigen ins blätterigkörnige übergehend, mit ockergelben, erdigen Nestern (Frohnalp);

schwärzlichgrauer, dichter, von unebenem Bruche, mit Spathadern; scheint dem bituminisirten Jurakalke anzugehören (Frohnalp, Am Ort);

*) *Verhandlungen der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.* 1826. *S.* 48.

das, blässer oder dunkeler rauchgraue, bald dichte, bald schuppig-körnige, mit vielen Spathadern, auch wohl mit bituminosem Anfluge, durchzogene Gestein, in welches man in den Savoyischen Alpen den weifsen Jurakalk so häufig übergehen sieht (Wasifluh bey Brunnen, Gersau); wenn es, wie hier, dunklere Schattierungen, zugleich unebenen und splitterigen Bruch darbietet, so hat es zwar Aehnlichkeit mit Muschelkalk, kann aber, bey dem erwähnten Uebergange und da die wesentlichen Merkmale des letzteren fehlen, diesem nicht wohl angehören; an anderen Stellen (Ufer des Lowerzer-Sees bey Seewen) zeigt das Gestein dunkel perlgraue Farbe, dichte Structur und muscheligen Bruch;

schwärzlichgraues, schuppigkörniges Gestein, wechselnd mit aschgrauem, dünnschieferigem, sich fein zerblätterndem, das häufig silberweifse Glimmerschüppchen enthält und sich vom Mergel des Gryphitenkalkes nicht unterscheiden läfst (Gersau);

endlich, dunkel blaulichgraues, schuppigkörniges, schwer zersprengbares Gestein, mit ockeriger Einmengung, das eine Menge Melonien, Nummuliten und Enkrinenglieder, überdiefs Echinitenstacheln, Gryphaeen, Pecten, Discorbiten u. s. w. enthält und ohne Zweifel gut charakterisirter Gryphitenkalk ist (südwestliches Ufer des Lowerzer-Sees und Insel Schwanau).

Die Schichtung ist in diesem ganzen Durchschnitte der nördlichen Alpenketten so regellos und veränderlich, sie springt so häufig vom Söhligen zum Seigeren, vom südlichen Fallen zum nördlichen über, dafs sie schon Scheuchzer's Aufmerksamkeit erregte. Am lehrreichsten ist wohl die Thatsache, dafs hier öfters aufrechtstehende Schichten mitten zwischen, darüber und darunter liegenden, wagerechten, so wie umgekehrt wagerechte zwischen aufrechtstehenden erscheinen und dafs, wie am Axenberg und an der Frohnalp, die Höhen fortlaufend aus söhligen Schichten bestehen, während unter denselben andere sich seiger erheben und bisweilen zugleich im Zickzacke hin und her gewunden sind. Ueberhaupt ist es eine in den Alpen nicht seltene Erscheinung, dafs der Fufs und der Rücken der Berge wagerechte, die Abhänge mehr oder minder emporgerichtete Schichten zeigen, was sich schwerlich mit irgend einer Erhebungs- oder Einsenkungstheorie verträgt.

Eine für die Bestimmung der Grenze zwischen dem Flötzgebirge und dem

Ur- und Uebergangsgebirge der Alpen wichtige Gegend bietet das untere Rhonethal oder das Querthal der Rhone dar. Herr Buckland*) hat in dem Kalksteine, welcher den salzführenden Gyps bey Bex begleitet, so wie in demjenigen zu Hallstadt unter ähnlichen Verhältnissen, die Versteinerungen des Lias oder Gryphitenkalkes gefunden, so dafs diefs Salzgebirge der sogenannten Keuperformation angehören würde, während Herr von Charpentier dasselbe, so wie überhaupt den Alpenkalk, zum Uebergangsgebirge zählt. Wenn einst, wie es sich erwarten läfst, dieser ausgezeichnete Geognost in einer Beschreibung des, nun seit Jahren, von ihm bewohnten Theiles der Alpen ein Gegenstück zu seinem vortreflichen Werke über die Pyrenäen liefern wird, so müssen wohl alle Zweifel über die dortige Ausdehnung und Begrenzung des Ur- und Uebergangsgebirges verschwinden.

Auf der Südseite der Alpen scheint unter anderen der *Monte Generoso* eine solche Grenze zu bezeichnen und aus Flötzkalk zu bestehen. Das Gestein ist hier theils blaulichgrau, schuppigkörnig, theils schwärzlichgrau, vom schuppigkörnigen ins dichte übergehend; beyde Abänderungen wechseln bisweilen lagenweise miteinander, wodurch ein schieferiges Gefüge bestimmt wird; auch weifslichgraues, schuppigkörniges Gestein findet sich dabey. Besonders auszeichnend aber für diesen Kalkstein ist der schwärzlichgraue und rauchgraue Feuerstein, welcher, mit muscheligem, bald mattem, bald schwach glänzendem, Bruche und von feinen Kalkäderchen durchsetzt, auch sonst mit Kalktheilen gemengt, sowohl im dunkel als im licht gefärbten Gesteine ziemlich regelmäfsige Lagen, bis zur Dicke von drey Zoll, auch wohl Knoten, bildet und am Fufse des Berges, wo dieser an den Luganer-See stöfst, beynahe in jeder Schichte angetroffen wird. Auch in den nördlichen Alpenketten, wie zwischen dem Genfer-See und der *Sarine* oder auf der Bürglen, enthält der Flötzkalk, gleich mehreren Gliedern der Juraformation, nicht selten Feuerstein. Den Kalkstein des *Monte Generoso*, dessen Schichten meist südlich fallen, sieht man am Ufer des, durch *Melano* fliefsenden, Baches *Viganale* dem oben beschriebenen Feldsteinporphyre so angelagert, dafs der letztere gegen Süden einen, von Kalk umgebenen, Vorsprung bildet; auch verdient bemerkt zu werden, dafs beym Zusammenstossen beyder Gebirgsmassen der Porphyr in hohem und ungewöhnlichem Grade verwittert ist.

*) *Annals of Philosophy.* 1821.

Südlich vom *Generoso* bricht in der Gegend von *Mendrisio*, namentlich bey *Arzo*, *Saltrio*, *Vuiggiù*, blaulichgrauer, dichter Kalkstein, der einen vortrefflichen Werkstein abgiebt, als solcher häufig im Cantone Tessin zu Quadern, Tafeln, Säulen u. s. w. dient und vom Quadersteine oder sogenannten Jurakalke von Solothurn nicht zu unterscheiden ist. Hier macht also der Porphyr die Grenze zwischen dem Flötzgebirge und dem Ur- und Uebergangsgebirge aus. Er liegt, wie wir oben gesehen haben, am *Salvador* auf graulichweifsem und rauchgrauem Kalksteine mit starkem Talkerdegehalt; am östlichen Seeufer aber, gleich nördlich von *Campione*, erscheint aufserdem auch schwärzlich- und blaulichgrauer, schuppigkörniger, von Talkerde freyer Kalkstein, der östlicher, bey *Arogno*, gleichfalls den Porphyr begrenzt. Am nordwestlichen Ufer des Luganer-Sees sieht man noch bey *Castagnola* Glimmerschiefer; von *Gandrio* aber bis *Porlezza* und auf der Strecke zwischen dem letzteren Orte und *Menagio* am Comer-See besteht das Gebirge theils aus graulichschwarzem und schwärzlich-, auch blaulichgrauem, schuppigkörnigem, von Talkerde freyem, theils aus blafs rauchgrauem, ebenfalls schuppigkörnigem, aber an Talkerde reichem Kalke. Diese beyden Gesteine scheinen auch das westliche Ufer des Comer-Sees, nördlich von *Menagio*, bis *Gerra* zu bilden, wo dasselbe aus Gneifs, mit starker Beymengung von Hornblende, besteht. Eben so fand ich am nördlichen Abhange der Gebirgsplatte, welche, unterm Namen *Valassina*, die beyden Arme des Comer-Sees scheidet, nur diese beyden Gesteine, das schwärzlichgraue, von Talkerde freye, und den, blässer oder dunkeler, rauchgrauen Kalk des Salvador's. Der Uebergangskalk bildet also hier ein ungleich mächtigeres Lager als westlicher, am *Salvador*, und scheint an die Stelle des Porphyrs, von dem sich, wenigstens in dieser Gegend des Comer-Sees, nichts wahrnehmen läfst, zu treten. Südlicher soll die *Valassina*, so wie überhaupt die südlichsten Alpenketten, und wieder, als Gegenstück des Schweizerischen Jura, das Flötzgebirge der Appenninen aus Jurakalk bestehen.

Es ergiebt sich also aus den angeführten Beobachtungen, deren Herzählung ich nicht unnöthig vervielfältigen will, dafs der Flötzkalk der Alpen zur Juraformation gehört, welche hiermit das Ur- und Uebergangsgebirge der Centralketten, gleich einem Saume, einschliefst, so wie sie dasjenige der Vogesen, des Schwarzwaldes, des nördlichen Deutschlandes, wo es statt Ketten kuppen-

förmige Gebirge bildet, mehr oder weniger umlagert. Der Uebergang des graulichweifsen, auch durch rogenähnliche Absonderung charakterisirten, sogenannten Jurakalkes in schwärzlichgrauen und blafs rauchgrauen Alpenkalk, so wie das häufige Vorkommen des Gryphitenkalkes mit seinen Versteinerungen, scheint über diese Formations-Identitet keinen Zweifel zu lassen. Fände beydes nur einmal, an der Grenze der, bisher als solche anerkannten, Juraformation statt, so könnte diefs, wie es öfters der Fall ist, nur den Uebergang einer Formation in eine andere bezeichnen; allein die Wiederholung dieser Erscheinungen und das Wechsellagern von Jurakalk und Alpenkalk beweisen wohl, dafs beyde nur einer Formation angehören. Indessen nimmt diese in den Alpen besondere Modificationen an und es erscheinen hier neue Glieder, ich möchte sagen Gattungen*), der Formation, die im übrigen Juragebirge vermifst werden. Nur der Zechstein, der von den ausgezeichnetsten Geognosten für identisch mit dem Alpenkalke gehalten wird und den Herr von Charpentier, wie ich schon oben bemerkte, in den Pyrenäen allmälig in Jurakalk übergehen sah**), dürfte hiervon eine Ausnahme machen. Wenn er, wie es scheint, noch zur Juraformation gehört, in welchem Falle der auf ihm liegende Sandstein, statt bunter, Keupersandstein seyn würde, so bildet er im nördlichen Deutschland, gleichwie der,

*) Man könnte allerdings die Glieder einer Formation, wenn man es nicht streng mit dem Begriffe nehmen wollte, geognostische Gattungen, so wie die Formationen Geschlechter und die Gebirge, Ur- und Uebergangsgebirge, Flötzgebirge und Tertiargebirge, Classen nennen.

**) Herr von Charpentier bedient sich zwar des Ausdruckes Alpenkalkstein, erklärt aber dabey, dafs er hierunter Zechstein und nicht Schweizerischen Alpenkalk verstehe, der grösten-theils dem Uebergangsgebirge angehöre. Indessen beschreibt er dieses Gestein, das, meist auf Todtliegendem, bisweilen auch auf Ur- oder Uebergangsgebirge ruhend, in den westlichen Pyrenäen sich bis auf den Rücken der Centralkette und, wie am *Mont Perdu*, bis zur Höhe von mehr als 10,000 Fufs erhebt, auf eine Weise, dafs man darin den schwärzlichgrauen, dichten, auch schuppigkörnigen, Alpenkalk, wie er in der Schweiz und in Savoyen so häufig vorkommt, überdiefs mehrere Juragebilde, namentlich den Gryphitenkalk und den Keupersandstein, deutlich zu erkennen glaubt. Da der Verfasser keine bestimmten Grenzen zwischen diesem Alpenkalksteine und dem Jurakalke der Pyrenäen beobachtet hat, so zählt er auch den untergeordneten Lagern des ersteren das, für den letzteren so bezeichnende, Bohnerz bey, jedoch mit der Bemerkung, dafs es nur im gut charakterisirten Jurakalke vorkomme. Wir finden also hier eine neue Bestätigung der Identitet des Flötzkalkes der Alpen mit der Juraformation. *Essai sur la constitution géognostique des Pyrenées.* 1823.

unmittelbar auf Ur- und Uebergangsgebirge ruhende, Alpenkalk in den Alpen, das älteste Lager dieser Formation. Allein darum ist das eine nicht die Fortsetzung des anderen, wie wenn sich ein ausgedehntes Gebirgslager, hier Alpenkalk, dort Zechstein genannt, in die weite Mulde zwischen dem Schweizerischen und dem Deutschen Ur- und Uebergangsgebirge abgesetzt hätte; der Gegenflügel des Alpenkalkes wäre in diesem Falle am südlichen Fuſse des Schwarzwaldes und der Vogesen zu suchen und hier erscheint, statt Zechstein, nur Muschelkalk. Ueberdieſs zeigt sich in der Zusammensetzung der nördlichen Kalkalpen und des Jura keine Spur der Uebereinstimmung, welche bey einer solchen muldenförmigen Lagerung sich müſste wahrnehmen lassen, indem die verschiedenen Formationsglieder in beyden Gebirgen mehr oder minder in der nämlichen Ordnung auf einander folgen würden. Das Juragebirge hat sich im Gegentheile, wie wir früher gesehen haben, von seiner nördlichen Unterlage weg treppenförmig aufgethürmt, während ein ähnlicher, aber vom ersteren unabhängiger, Bildungsproceſs von den Centralketten der Alpen ausgieng, und die obersten Lager des Juragebirges bestehen in den Alpen aus den nämlichen Gesteinen wie das Kalkgebirge, welches die Centralketten zur Grundlage hat; sie werden demnach gleich dem letzteren dem Alpenkalke beygezählt. Hier nur, wo sich beyde Gebirge begegnen, scheint eine muldenförmige Ablagerung statt gefunden zu haben, indem die jüngsten Lager von beyden in eines zusammenflossen, dessen nördlicher Theil auf dem Juragebirge, der südliche auf dem Alpengebirge ruht. Hierauf deutet die schon oft bemerkte, aber nicht erklärte, Thatsache hin, daſs in den äuſseren Ketten der nördlichen Kalkalpen südliches, in den inneren nördliches Fallen der Schichten vorherrscht. Auch ist es beym Zusammentreffen beyder Gebirge, gleichsam in dem Knoten der sie verbindet, wo die Schichtung am regellosesten erscheint, vielleicht, weil hier die Gebirgsmassen sich auf zwey verschiedenen Grundflächen ablagerten.

So wie mich die Juraformation rückwärts zum Ur- und Uebergangsgebirge, als ihrer Unterlage, geführt hat, so führt sie mich wieder vorwärts zum Tertiargebirge, als ihrer Decke und, wie wir später sehen werden, ihrem muthmaſslichen Erzeugnisse. So weit mir dieses durch eigene Beobachtung bekannt ist, besteht es in der Schweiz und ihren Umgebungen nur aus einer Formation, nämlich dem Braunkohlen-Sandsteine (*grès à lignites* oder Mo-

lasse und Nagelfluh), der aber so viele Abänderungen zeigt, dafs man, ohne Verfolgung der Uebergänge und der Lagerungsverhältnisse, leicht mehrere Formationen daraus schaffen könnte. Vom höchst feinkörnigen Gemenge des gemeinen Sandsteines bis zum sehr grofskörnigen der Nagelfluh bietet derselbe alle Stufen von Gröfse der Gemengtheile und vom leicht zerreiblichen Gesteine bis zum so festen, dafs es zu Mühlsteinen brauchbar oder, wie die Rigi-Nagelfluh, gar polirbar wird, alle Grade des Zusammenhaltes dar. Unter den feinkörnigen, oft mannigfaltigen, Gemengtheilen sind Quarzkörner ohne Vergleichung die vorherrschenden und unter den grofskörnigen nimmt, im Innern der Schweiz, der Alpenkalk die erste Stelle ein, obwohl es dabey an Geschieben von Ur- und Uebergangsgebirge keineswegs mangelt. Das Bindmittel der verschiedenen Trümmer ist kalkichtthonig und herrscht zuweilen so vor, dafs es, mit einer geringen Einmengung von staubähnlichen Quarzkörnchen, den sogenannten Sandmergel bildet; nicht selten aber besteht dasselbe beynahe ganz aus schuppigkörnigem Kalke, der die Gemengtheile so umhüllt, dafs das Gestein leicht für Kalkstein von solcher Structur könnte gehalten werden. Dieses, meist blaulichgraue, krystallinische Bindmittel zeichnet, nebst häufigen, weifsen Spathkörnern und einer, in Nestern und Anfluge erscheinenden, grünen Substanz*), besonders den, an Versteinerungen

*) Nach einer von Herrn Brunner vorgenommenen Untersuchung (*Monographie der Molasse, von B. Studer.* 1825. *S.* 176.) besteht dieselbe aus:

Kohlensaurem Kalk	40, 1
Phosphorsaurem Kalk	36, 7
Kieselerde und Spuren von Manganoxyd	16, 2
Wasser	5, 8
Spuren von Eisenoxyd und Talkerde .	
Verlust	1, 2
	100, 0

Da Herr Brunner in der von ihm untersuchten Substanz, vermittelst des Vergröfserungsglases, noch Quarzkörnchen wahrnahm, so kommt die vorgefundene Kieselerde ohne Zweifel auf Rechnung derselben, so wie der kohlensaure Kalk dem allgemeinen Bindmittel angehören dürfte; die grüne Substanz würde demnach wesentlich aus phosphorsaurem Kalke oder erdigem Apatit bestehen. Dieser findet sich auch zuweilen in den grünen Körnern der unterm Namen *craie chloritée* bekannten Abänderung von Kreide, aber hier mit kieselsaurem Eisenprotoxyd, Herrn Berthier's *fer chloriteux granulaire*, verbunden, woraus andere Körner dieser Kreide, so wie die gleichfarbige Einmengung des früher erwähnten Nummulitenkalkes und auch des Grobkalkes, ganz allein, oder wenigstens ohne Verbindung mit Apatit, bestehen. Was uns hier

reichen, Muschelsandstein aus. Allein, seiner Eigenthümlichkeiten ungeachtet kann der letztere nicht für eine besondere Formation gelten und besitzt nicht einmal Selbstständigkeit genug, um ein Formationsglied auszumachen; in gegemeinen Sandstein übergehend, auch wohl bankweise mit ihm wechselnd, bildet er untergeordnete, mehrentheils nicht mächtige, Lager in demselben.

Die nämlichen Gebirgstrümmer, welche, zu festem Gesteine verkittet, den Sandstein und die Nagelfluh zusammensetzen, kommen auch häufig los und ungebunden, als Sand und Gerölle, in mehr oder weniger mächtigen Bänken oder Flötzen vor, die mit festem Sandsteine und fester Nagelfluh wechseln. Es ist zwar möglich, dafs diese Körner und Geschiebe nie mit einander verbunden waren und sich noch in dem nämlichen, losen Zustande befinden, in welchem sie abgelagert wurden; wahrscheinlich aber waren sie einst festes Gestein, das, selbst im Inneren der Gebirgsmassen, durch Auflösung und Wegführung seines kalkigen Bindmittels zersetzt worden ist. Diese, noch immer vor sich gehende, Zersetzung, durch welche der Sandstein zu Sand, die Nagelfluh zu Gerölle zerfällt, ist eine der alltäglichsten Erscheinungen bey dieser Formation; nur selten aber geht sie in einer ganzen Schichte gleichmäfsig vor sich; gewöhnlich bleiben im losen Sande noch feste Knauer, abgeplattete Kugeln und Ellipsoiden, auch walzen- und keulenförmige, ästige und andere Gestalten*), mit abgerundeter Oberfläche, zurück. Diese, oft mehrere Fufse grofsen, Knauer und Blöcke bestehen immer aus sehr festem und schwer zersprengbarem Gesteine, welches durch sein vorherrschendes Bindmittel von schuppigkörnigem Kalke scheinbar gleichartig ist und, der Zersetzung widerstehend, durch seinen Umrifs die Gestalt dieser Ueber-

zunächst angeht, ist das Ergebnifs, dafs die grüne Einmengung des Muschelsandsteines und die des Grobkalkes von verschiedener Natur sind.

*) Hierher gehören auch die sogenannten Sandstein-Stalaktiten, die nach Herrn Hehl (*Vorkommen des Braunkohlen-Sandsteins in Oberschwaben; in Leonhard's Taschenbuch für die Mineralogie. 1824. 3te Abtheilung. S. 574.*) bey Königseggwald, in Oberschwaben, in gelbem, zu Pulver zerfallendem, Braunkohlen-Sandsteine vorkommen und in Zapfen bestehen, welche, einige Zolle bis zwey Fufs lang und einige Linien bis fünf Zoll dick, aus wagerecht und schichtenweise liegenden Platten, von beyden Flächen oder auch nur von der oberen, hervorragen. Die Substanz der Zapfen sowohl als der Platten, die beyde nur eine Masse bilden, ist fester Sandstein, der hier auch in Knauern, von den gewöhnlich sich vorfindenden Gestalten, erscheint.

bleibsel der Gebirgsmasse bestimmt hat. Neben den Knauern, und eben so häufig, finden sich in den Sandlagern auch kleinere oder gröfsere Platten, Schichten die theils aus festem Gesteine, theils aus Sande bestehen und feste Schichten, die mit sandigen wechseln. Dieser grofsen Zersetzbarkeit des Braunkohlen-Sandsteines ist es dann auch zuzuschreiben, dafs man auf dem Rücken der Berge und Hügel, die daraus gebildet sind, statt festen Gesteines gewöhnlich nur Sand und Gerölle antrifft.

Einer Abänderung dieses Sandsteines, die, obwohl sehr verbreitet, doch wenig oder gar nicht gekannt ist, mufs ich, des mir hier zunächst vorliegenden Zweckes wegen, besonders gedenken. Es kommen zwar in demselben, namentlich in der Nähe der Alpen, wie am Rigi oder auf den *Voirons*, neben den anderen Gesteintrümmern häufig auch Geschiebe von lichtfarbigem, sogenanntem Jurakalke vor; allein im Juragebirge selbst findet sich ein Conglomerat, welches ausschliefslich aus Trümmern von diesem besteht und das ich demnach, bey dem vorherrschenden grofsen Korne, Kalknagelfluh heifse. Es ist, wie gesagt, mehrentheils grofskörnig, geht aber von da durch alle Abstufungen zum feinkörnigen hinunter. Von den Gemengtheilen, welche gröfstentheils dem Quadersteine oder Jurakalke, dem Rogensteine und dem Gryphitenkalke angehören, sind die gröfseren meist abgerundet und vollkommene Geschiebe, die feinen hingegen mehr eckig, und wenn unter den letzteren ganz runde Körner erscheinen, so sind es gewöhnlich Rogenkörner, die, durch Zersetzung los geworden, sich hier mit anderen Trümmern zu neuem Gesteine verbanden. Nicht selten aber sind die Gemengtheile so fein, dafs sie sich, selbst von dem bewaffneten Auge, nicht mehr unterscheiden lassen und das Gestein wie eine gleichartige Masse, von erdigem Bruche, aussieht, ein Sediment im eigentlichen Sinne des Wortes, wie es scheint. Ohne Bindmittel sind alle diese Bruchstücke so fest zusammengebacken, dafs das grofskörnige Conglomerat, dessen Geschiebe in feinkörnigem, wie die der gemeinen Nagelfluh in gemeinem Sandsteine, stecken, bisweilen der Politur fähig wird. Nur wenn, wie diefs öfters geschieht, die Kalknagelfluh in sogenannten Süfswasserkalk übergeht, dient der letztere zum Bindmittel ihrer Geschiebe. Dieses Conglomerat nimmt im inneren Jura der Cantone Aargau und Basel beträchtliche Strecken ein und läfst sich westlich, mit Unterbrechung, durch die Cantone Bern und Neuenburg bis ins französische

Jura-Departement verfolgen; eben so kommt es in Savoyen auf der Strafse von *Chambéri* nach den *Echelles*, wie bey *Vimines* und noch südlicher, bey *St. Jean de Couz*, vor. Im Osten der Schweiz fand ich die Kalknagelfluh unter anderen auf dem Rücken des Küfsenbergs, auf dem hohen Randen und besonders mächtig am Hohenhöwen, im Hegau, wo sie die Basaltmasse in in ihrer ganzen Höhe umlagert *). Lange war ich über das Verhältnifs dieses Trümmergesteines, einerseits zur Juraformation, mit deren Gliedern es nicht selten gleichförmige Lagerung und Schichtung zeigt, anderseits zum gemeinen Braunkohlen-Sandsteine, der eben so sehr im Juragebirge verbreitet ist, ungewifs, bis ich (bey Vilnachern unweit von Brugg) die Kalknagelfluh theils mit gemeinem Sandsteine wechsellagern, theils in Muschelsandstein übergehen sah. Auch ihr Uebergang in Süfswasserkalk, welcher mit demjenigen des gemeinen Sandsteines ganz identisch ist, beweist, dafs die Kalknagelfluh, so sehr sie auch gegen den letzteren durch ihre lichten und hohen Farben, so wie durch ihre ganze Zusammensetzung, absticht, doch nur eine Abänderung desselben ist. Am Hohenhöwen erscheint sie unter noch belehrenderen Verhältnissen, indem sie nicht allein in Süfswasserkalk übergeht, sondern auch von einer Niederlage von Gyps, ganz dem von *Montmartre* gleich, und von gemeinem Sandsteine begleitet ist. Um die Verwandtschaft, vielmehr die Formationseinheit, dieser verschiedenen Gebilde noch auffallender zu beurkunden, dient hier der nämliche Kalk, in der Nagelfluh den Geschieben und im Gypse einem Aggregate unvollendeter Linsen von Gypsspath, zum Bindmittel. Auch soll sich am Hohenhöwen eine der Schildkröten von *Montmartre* vorgefunden haben. In der Schweiz kommt der Gyps des Tertiargebirges nur im westlichen Theile, in den Cantonen Neuenburg, Waadt und Genf, vor und ist dort dem gemeinen Sandsteine eingelagert.

Der Süfswasserkalk, welcher nach einer, zwar nicht ohne Ausnahme, ihm zustehenden Eigenschaft wohl passender Stinkkalk heifst, durchläuft vom graulich- und gelblichweifsen bis zum schwärzlichgrauen und dunkel blaulich-

*) Nach Herrn Walchner kommt diese Kalknagelfluh auch bey Kandern (*Ueber die Lagerungsverhältnisse des Bohnerzes bey Kandern etc. etc., in Schweigger's Jahrb. d. Chemie.* 1827. *H.* 10. *S.* 200), und nördlicher, in der Mündung des Schutterthales, zwischen Lahr und Dinglingen (*Ueber das Vorkommen von Grobkalk am westlichen Rande des Schwarzwaldes, in Leonhard's Zeitschrift f. Mineralogie*, 1827. *B.* 2. *S.* 243) vor.

grauen alle Abstufungen von Farbe, indem er mehr oder minder bituminosen und kohligen Stoff aufnimmt; mehrentheils ist er fest, bisweilen zerreiblich, gewöhnlich von erdigem, mitunter von ebenem und flachmuscheligem Bruche, und nicht selten von schieferigem Gefüge. Im Thalbecken von *Locle*, dessen Sohle und Gehänge er zugleich mit Kalknagelfluh, die eine in den anderen übergehend, bildet, ist dem Stinkkalke ein Kieselgestein beygemengt, das zuweilen nicht geringe Aehnlichkeit mit *Menilit* zeigt und, bey dem auch ähnlichen Vorkommen, hier besondere Erwähnung verdient. Es erscheint gelblichgrau und gelblichbraun, leberbraun, kastanienbraun, rauchgrau und bräunlichschwarz, zeigt flachmuscheligen und ebenen, nicht selten zugleich fein- oder grobsplitterigen, bald matten, bald schimmernden und bald fettartig glänzenden Bruch, giebt scharfkantige, an den Kanten durchscheinende, Bruchstücke, und ist theils hart, theils halbhart. So, bald dem Feuersteine oder dem Hornstein, bald dem Halbopale näher kommend, ist diefs Gestein in plattenförmigen Stücken, Schnüren, Knollen und Körnern, von der Gröfse mehrerer Zolle bis zu der einer Linie, dem Stinkkalke beygemengt. Zuweilen sind die Umrisse dieser, mit der Grundmasse immer fest verwachsenen, Gemengtheile eckig, meist aber krummflächig und abgerundet, so dafs es nur einer leichteren Ablösung und Ausschälung bedürfte, um die knolligen und nierenförmigen Gestalten des *Menilits* darzustellen. Mitunter bestehen die Kerne von Planorben, Lymnäen und anderen, hier sehr häufigen, Schnecken aus dem Kieselgesteine, das auch hin und wieder dem Kalke so fein eingesprengt ist, dafs dieser nichts desto weniger wie eine gleichartige Masse aussieht und seinen Kieselgehalt nur durch gröfsere Härte und scharfkantige Bruchstücke verräth. Umgekehrt zeigt das Kieselgestein nicht selten durch einiges Aufbrausen mit Säure Beymengung von Kalk an. Bisweilen geht es in milchweifsen und blafs smalteblauen Chalcedon über, der meist die Wände von Drusenräumen bekleidet und seinerseits mit mikroskopischen Pyramiden von Bergkrystall, gleich Nadelspitzen, überzogen ist. Auch sieht man mitunter eine graulichweifse oder schneeweifse, feinlöcherige, rauh anzufühlende und nicht schwer zerreibliche Substanz, der weifsen Rinde von Feuersteinknollen oder Jaspiskugeln ähnlich und wie diese, zum Theile wenigstens, durch Verwitterung, namentlich von Chalcedon, entstanden, wobey jedoch die darin enthaltenen Schneckengehäuse frisch geblieben sind. So erinnert

das Kieselgestein von *Locle* nicht allein an den *Menilit*, sondern auch an den löcherigen Mühlstein (*meulière*) und den Kieselkalk (*calcaire siliceux*), des Beckens von Paris. Der Stinkkalk, der dasselbe umschliefst und, wie ich schon oben bemerkte, von Kalknagelfluh begleitet ist, stimmt, gleich dem unter ähnlichen Verhältnissen im Aargauischen und Baslerischen Juragebirge oder am Hohenhöwen vorkommenden Kalke, sowohl seiner Natur nach als durch die in ihm aufbewahrten Süfswassergeschöpfe völlig mit demjenigen überein, welcher dem gemeinen Sandsteine häufig, zumal in der Nähe von Braunkohle, eingelagert ist. Der nicht selten bedeutenden Mächtigkeit dieser Zwischenlager aber ungeachtet kann der Stinkkalk, da weder in der Erstreckung noch in dem Wechsel derselben irgend einige Regelmäfsigkeit herrscht, nicht wohl als ein selbstständiges Glied der Formation aufgestellt, sondern mufs als ein dem Braunkohlen-Sandsteine untergeordnetes Gebilde betrachtet werden. Auch findet zwischen beyden ein Uebergang statt, indem der Kalkstein öfters Quarzsand und Glimmerschüppchen enthält. Wie im Sandmergel das kalkichtthonige Bindmittel, im Thone der thonige Theil desselben vorherrscht, hat sich dessen kalkichter Theil im Stinkkalke, bald in gröfseren, bald in kleineren Massen, ausgeschieden; denn wie hier ganze Lager, schliefst dort der Sandstein nur dünne Lagen oder schichtenweise gelagerte Knollen von Kalk ein und nicht selten bildet der letztere das Bindmittel der gemeinen Nagelfluh.

Auch Grobkalk findet sich in der Schweiz und zwar an der östlichen Grenze derselben, auf dem Rücken, so wie am nördlichen Fufse, des Hohen Randen. Es ist ein graulich-, gelblich- und röthlichweifser, dichter Kalkstein, von unebenem und erdigem Bruche, jedoch ziemlich festem Zusammenhalte, mit einer solchen Menge Versteinerungen, dafs sie ein wahres Conglomerat bilden. Indessen sind mir hier, mit wenigen Ausnahmen, blofs Steinkerne und Abdrücke von Schalthier-Gehäusen, und diese meist so verstümmelt und durch einander geworfen vorgekommen, dafs sich keine Gattungen, nur die Geschlechter bestimmen, zuweilen nur errathen lassen. Ich fand hier *Natica*, *Cerithium*, *Turritella*, *Turbo*, *Fusus*, *Conus*, *Cytherea*, *Chama*, *Pecten u. s. w.* Um die, mehrentheils verschwundenen, Gehäuse hatten sich Hüllen von schuppigkörnigem Kalke gebildet, der, so in gewundenen Blättern durch die Gesteinmasse verbreitet, oft dieselbe gröfstentheils ausmachend, zur Verwirrung der Gestalten das Seinige beyträgt, und in diesen

Hüllen liegen die, nur an einzelnen Puncten mit ihnen zusammenhangenden, übrigens losen, Kerne. Diefs Gestein, das mehr oder minder Quarzkörnchen enthält, läfst sich, in Handstücken wenigstens, vom Grobkalke der Umgebungen von Paris nicht unterscheiden, nimmt aber am Randenberge, statt nur ein Becken auszufüllen, zugleich die höchsten und die niedrigsten Stellen ein, indem es einerseits nebst Kalknagelfluh den ebenen, bey 2300 Fufs hohen, Rücken des Clausen-Randen, anderseits 700 bis 800 Fufs tiefer, unweit vom Zollhause, den Thalgrund und einen, sich daraus erhebenden, Hügel bildet.

Endlich ist dem Braunkohlen-Sandsteine noch das Gebilde untergeordnet, von welchem er und zwar, nach dessen Verbreitung in der Schweiz zu urtheilen, mit Recht den Namen führt. Die Braunkohle ist graulichschwarz, pechschwarz und sammetschwarz, häufig von muscheligem, stark und fettartig glänzendem Bruche und mehrentheils von schieferigem Gefüge; sie gehört also eher der Pechkohle als der gemeinen Braunkohle an. Nicht selten bemerkt man in derselben die stänglich abgesonderten, oft krummlaufenden Stücke, die Herr Ad. Brongniart*) für Büschel von Holzfasern einer Palme hält und daher *Endogénite bacillaire* heifst. Indessen kommen diese auch im bituminosen Holze bey Uznach vor, welches aus Dikotyledonen, von noch vorhandenen oder solchen wenigstens sehr ähnlichen Gattungen, besteht und vom Zustande des beynahe frischen Holzes, mit gut erhaltener Oberhaut, durch alle Grade der Verkohlung und der Bitumen-Entwicklung in Kohle übergeht. Von anderen Flötzen bituminosen Holzes ist mir in der Schweiz nichts bekannt. Hier bleibt die Braunkohle inner den Grenzen von 1200 Fufs (*Paudex* am Genfer-See) und 1600 Fufs (Häglingen, Uznach) absoluter Höhe, während sie in Savoyen einerseits bis nahe an 700 Fufs (*Sonnaz*, *Servolez*, *La Motte*, im Becken von *Chambéri*) hinabsteigt, anderseits sich bis zu 3500 Fufs (*Entrevernes*) erhebt. Obgleich wegen ihrer geringen Mächtigkeit bis jetzt in der Schweiz nur wenig benutzt, wird einst die Braunkohle für dieselbe, bey der immer zunehmenden Bevölkerung und dem immer abnehmenden Holzwuchse, eine um so viel schätzbarere Hülfsquelle werden, als sie hier im Sandsteingebirge allgemein verbreitet ist. Zuweilen ist dieses, wie am Distelberg bey Aarau, am rechten Rhoneufer

*) *Mémoires du Muséum d'hist. naturelle. T. 8. 1822; sur la classification des végétaux fossiles, p. 203.*

bey *Pyrimont* (*Département de l'Ain*), im Rheinthale bey Lobsan, so von Bergöl und Bergtheer durchdrungen, dafs es der Mühe lohnt, sie zu gewinnen; öfter jedoch erscheint der Sandstein, besonders zunächst der Oberfläche, durch bituminose Beymengung nur gelblich- und graulichbraun gefärbt und diese verräth sich erst durch die Zerlegung*). Auch Körner von Bernstein haben sich (Hunger-Berg bey Aarau) im Sandsteine vorgefunden.

Das Tertiargebirge der Schweiz zeigt also, wie sich aus dieser Uebersicht desselben entnehmen läfst, grofse Uebereinstimmung mit demjenigen von Frankreich, von Deutschland, von Italien; nur lassen sich hier keine Formationen mit bestimmter Altersfolge, nicht einmal, wenn man anders mit dieser Benennung nicht zu freygebig seyn will, Formationsglieder unterscheiden. Nachdem man früher unter dem allgemeinen Ausdrucke von aufgeschwemmtem Lande bis 5000 Fufs mächtige Gebirge mit den Anschwemmungen der gegenwärtigen Flüsse und der, ebenfalls sich noch täglich bildenden, Schutt- und Erddecke der Felsen zusammengeworfen hatte, war die Aufstellung des Begriffes von Tertiargebirge ein grofser Fortschritt der neueren Geognosie. Diese Classe, wenn ich mich so ausdrücken darf, von Gebirgsmassen ist so natürlich, dafs man, z. B., Grobkalk mit Kreide oder Braunkohlen-Sandstein mit Keuper-Sandstein wohl in Handstücken, aber kaum je im Lager verwechslen kann, während die Grenze zwischen Urgebirge und Uebergangsgebirge, zwischen Uebergangsgebirge und Flötzgebirge nicht fest gezogen ist. Mit der Juraformation war die Bildung der Erdrinde vollendet; dann wurde diese zu Thälern ausgehöhlt und aus den Trümmern der zerstörten Massen das Tertiargebirge erbaut. Der wesentliche Charakter des letzteren besteht also darin, dafs es ein Trümmergestein ist, welches früher bestandene Thäler mehr oder weniger ausgefüllt hat. Dieser, gröfstentheils mechanischen, Entstehung ungeachtet erscheinen, zum Beweise ihres langsamen Ganges, im Tertiargebirge noch mancherley chemische Gebilde, wovon ich nur den, so häufig als Bindmittel vorkommenden, schuppigkörnigen Kalk und den Kalkspath, den schuppigkörnigen Gyps und den Gypsspath, so wie den Bergkrystall**), anführen will. Indessen kündet die ganze Zusammensetzung dieses

*) Escher mufs diese Beymengung häufig angetroffen haben, indem er in seinen früheren Schriften dem Braunkohlen-Sandsteine ein bituminoses Bindmittel zuschrieb.

**) Bey Winkel, am Vierwaldstätter-See, finden sich im gemeinen Braunkohlen-Sandsteine

Gebirges eine grofse Abnahme der chemischen Bildungsprocesse an und macht gewissermassen den Uebergang zum gegenwärtigen Zustande der Dinge aus*), wo nur noch Spuren jener Processe übrig bleiben. Gerade dadurch aber gewinnt das Tertiargebirge ein neues Interesse, indem es, vom bekannten zum unbekannten führend, uns gleichsam zur Stufe dient, um einen Blick in die grosse Werkstätte der Natur zu thun und von ihrem Verfahren bey der Erdbildung wenigstens etwas zu ahnden.

Noch in anderer Hinsicht bezeichnet dasselbe einen grofsen Zeitabschnitt, während dessen sich auf der Erdoberfläche höchst wichtige Veränderungen ereignet haben. Nachdem sich in der Uebergangszeit die Formen des thierischen Lebens bis zum Typus der Amphibien**) entwickelt hatten, sind in der Flötzzeit nur die Vögel hinzugekommen; erst nach der Vollendung der Juraformation ward die Erde mit Säugethieren bevölkert, von denen wir nur allein im Tertiargebirge Ueberbleibsel antreffen. So gieng die schaffende Natur bey den zwey grofsen Abtheilungen ihrer Erzeugnisse, der anorganischen und der organischen, gerade umgekehrt zu Werke, indem sie stufenweise bey der ersteren herab, bey der letzteren hinaufstieg, mit den vollkommensten Gebilden dort begann und hier endete. Zwischen dem Ende der Flötzzeit aber und der Vollendung des Tertiargebirges ist ein solcher Zeitraum verflossen, dafs während desselben nicht allein eine neue, und zwar die kunstreichste, Classe organischer Wesen entstehen, sondern dafs die gesammte, damals bestandene, organische Schöpfung grofsentheils wieder untergehen konnte, um den gegenwärtigen Formen Platz zu machen. Allein auch hierin erscheint der Zustand der Dinge während der Tertiarzeit als ein Ueber-

wasserhelle, stark glänzende, eine bis dritthalb Linien lange und vollkommen ausgebildete Quarzkrystalle von der *var. prismée H.* oder sogenannte *Marmaroscher*-Diamanten; sie liegen, nesterweise angehäuft und von Sandmergel umhüllt, mitten in dem, übrigens festen, Gesteine, das sich auch noch durch häufige Beymengung von graulichweifsem, grofskörnigem und dadurch zur Darstellung der Kernform sehr dienlichem Kalkspathe auszeichnet.

*) In der That sind die, oft mit Schalthier-Gehäusen in zahlloser Menge angefüllten, kalkhaltigen Lager von Sand- und Puddingsteine, so wie die ähnlichen Kalklager, die, alle drey, an den Küsten des mittelländischen Meeres, des Weltmeeres, der Südsee noch täglich entstehen, von dem Sandsteine, der Nagelfluh und dem Süfswasserkalke des Tertiargebirges eben nicht sehr verschieden.

*) Zeuge die Schildkröte im Grauwakeschiefer des Plattenbergs.

gang zum jetzigen, indem die im Tertiargebirge begrabenen Gattungen den jetztlebenden oft so nahe kommen, dafs sie mit ihnen identisch scheinen, während die organischen Ueberreste im Flötz- und Uebergangsgebirge ganz abweichende Formen zeigen. Ueber die Ordnung, in welcher die verschiedenen Familien und Geschlechter der Säugethiere ins Daseyn traten, namentlich über die Altersfolge der grasfressenden und der fleischfressenden, giebt das Schweizerische Tertiargebirge keine Aufschlüsse. Palaeotherien (*magnum*) und Anoplotherien (*minimum*) finden sich hier (Aarau) in dem unmittelbar auf Jurakalk liegenden Sandsteine wie höher in Braunkohle (*Palaeotherien minus*, bey Seelmatten) oder in gemeinem Sandsteine (*Palaeother. medium*) bey Bäch, und Hyänen sind mit Pachydermen und Wiederkäuern gemengt (*La Molière*). Eben so ist die Schweiz, um mich der von einer anderen Gegend gebrauchten Worte eines Geognosten zu bedienen, „kein classischer Boden für den Beweis abwechslender Epochen der Ablagerung von Süfswasser- und von Meergeschöpfen"*). Zwar sind die Landschnecken und die Süfswasser-Schalthiere, die *Helix*, *Planorbis*, *Lymnaea*, *Paludina*, *Melania*, *Cyclostoma*, *Unio* u. s. w. im Stinkkalke, in der Kalknagelfluh und in der Braunkohle, die Meermuscheln und die Meerschnecken, als *Solen*, *Panopaea*, *Cytherea*, *Cardium*, *Pecten*, *Ostrea*, *Turritella*, *Cerithium*, *Conus* u. s. w., theils im Muschelsandsteine, theils in besonderen Bänken des gemeinen Sand-

*) Herr Nau (*v. Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie.* 1828. B. 1. S. 42) sagt diefs von der Gegend von Mainz, und zwar mit vollem Rechte, indem Herr Brongniart selbst (*Mém. sur les terrains calcaréo-trappéens du Vicentin.* 1823. *p.* 33—39) das Gemenge von Land-, Süfswasser- und Meer-Schalthieren, namentlich von *Helix*, *Paludina*, *Ampullaria*, *Mytilus*, *Cerithium*, *Lucina*, *Cytherea*, *Venus*, *Nerita* und *Cypris*, beschrieben hat, die, südlich und westlich von Mainz, im sogenannten Süfswasserkalke des Braunkohlen-Sandsteines ohne Ordnung zusammengehäuft vorkommen. Aehnliche Beobachtungen lassen sich auch an dem Süfswasserkalke anderer Gegenden machen und so wie die darin vorherrschenden Schalthiere des süfsen Wassers zuweilen mit Meergeschöpfen gemengt sind, finden sich umgekehrt in dem, mit ihm nahe verwandten, Grobkalke nicht selten Land- und Süfswasser-Schnecken mitten unter den, hier vorherrschenden, Meergeschöpfen.

Auch im älteren Gebirge ist eine ähnliche Vermengung öfters beobachtet worden. So führt Herr Wahlenberg zehen Helixarten an, die er im Uebergangsgebirge von Schweden fand und deren einige von jetztlebenden Gattungen nur wenig verschieden seyn sollen. (*Journal de Physique etc.*, *p. de Blainville.* 1820. *Sept.*, *sur les corps pétrifiés de la Suède*, *p. Wahlenberg. p.* 193); zwar werden diese von anderen Naturforschern, und wohl mit Recht, für Euomphalus-Arten u. s. w. gehalten.

steins angehäuft, aber beydes nicht so ausschliefslich, dafs sich nicht zuweilen Meergeschöpfe zu Süfswasser- und Landgeschöpfen, wie Turritellen oder Cerithien und Cythereen zu Planorben und Melanien (Braunkohle bey Häglingen, bey Entrevernes) oder wie Austern zu Heliciten (Kalknagelfluh bey Oberhof) und umgekehrt von den letzteren zu den ersteren, wie Heliciten zu Cardien (St. Gallen) u. s. w. gesellen sollten. Ueberdiefs stehen die Lagerungsverhältnisse dieser Muschelbänke jeder Voraussetzung abgesonderter oder wechselnder Niederschläge aus süfsem und aus salzigem Wasser entgegen, indem der Süfswasserkalk, die Braunkohle und der Muschelsandstein ohne Ordnung und, auf kurzen Strecken, in verschiedener Höhe dem gemeinen Sandsteine eingelagert sind. So, zum Beyspiele, erscheint im Canton Aargau links der Limmath, bey Killwangen, Muschelsandstein am Fufse der Thalwand und über diesem gemeiner Sandstein, welcher mit unregelmäfsig wiederholten Zwischenlagern von Süfswasserkalk und Braunkohle (Spreitenbach) das höhere Gehänge bildet, während zwey Stunden westlicher der Hügel des Mayengrün's in seiner ganzen Höhe nördlich (Othmarsingen und Mägenwyl) aus Muschelsandstein, südlich (Häglingen) aus gemeinem Sandsteine, mit einem Zwischenlager von Süfswasserkalk und Braunkohle, besteht. Aehnliche Verhältnisse zeigt die Vertheilung der Wirbelthiere. Wenn Süfswasserfische, Wassersalamander, Emys u. s. w. in Gesellschaft von Schalthieren des süfsen

Im Kupferschiefer sind nach Herrn Freiesleben (*Geognostischer Beytrag zur Kenntnifs des Kupferschiefergebirges. Thl. 3. S.* 159) Landgewächse und Süfswasserfische mit Meerfischen und Meermuscheln gemengt, und in dem, gröfstentheils aus der Juraformation bestehenden, Flötzgebirge von England, namentlich im *Greensand*, *Limestone of Purbeck*, *Portland Oolite*, *Coral Rag*, *Cornbrash*, *inferior Oolite* und *Lias*, so wie im Schieferthon und *carboniferous Limestone* des Steinkohlengebirges, erscheinen nach Herrn Conybeare (*Outlines of the Geology of England and Wales*; *by Conybeare and Phillips.* 1822. *T.* 1.) nicht selten Schalthiere von den Geschlechtern *Helix*, *Planorbis*, *Melania*, *Ampullaria*, *Unio*, *Cyclos* mitten unter den *Belemniten*, *Ammoniten*, *Nautiliten*, *Trigonien u. s. w.*, womit diefs Gebirge so reichlich bevölkert ist. Im lithographischen Steine endlich, welcher ebenfalls der Juraformation angehört, finden sich beynahe alle versteinerungsfähigen Thierclassen, Polyppen, Radiarien, Insecten, Crustaceen, Schalthiere, Amphibien, Fische und Vögel, also Bewohner der verschiedensten Elemente, vereinigt. Kaum wird man in allen diesen Fällen einen Wechsel von Süfswasser- und Meer-Gebilden annehmen wollen oder eine Theorie für anwendbar halten, welcher die, mit den Thatsachen nicht vereinbare, Gleichstellung des alten und des jetzigen Meeres zum Grunde liegt.

Wassers (Stinkkalk bey Oeningen) vorkommen, so sind die Hayfischzähne beynahe gänzlich auf den, an Meergeschöpfen so reichen, Muschelsandstein beschränkt; allein in diesem, der häufig auch fossile Knochen enthält, finden sich, neben Krokodillen und Schildkröten, Ueberreste von Säugethieren, als von *Lutra*, *Hyaena*, *Cervus*, *Rhinoceros*, *Sus* und anderen Pachydermen, so wie deren von *Mastodon*, *Palaeotherium*, *Rhinoceros*, *Castor*, *Cervus* u. s. w. in der Braunkohle mit Süfswasserschnecken gemengt sind, und in gemeinem Sandsteine fand ich, in dem Raume weniger Quadratfufse, eine Gattung von *Palaeotherium*, eine von *Anoplotherium*, zwey Reharten, eine *Trionyx*, nebst mehreren, ganz unbestimmbaren, Knochen, mitten unter angehäuften Schalen von *Solen* (Aarau). Was sich aus den bis jetzt beobachteten Thatsachen über das Vorkommen organischer Ueberreste im Tertiargebirge der Schweiz und ihrer Umgebungen folgern läfst, geht also dahin, dafs die Schalthiergeschlechter, welche gegenwärtig, die einen das Land oder süfses Wasser, die anderen das Meer ausschliefslich bewohnen, zwar hier besondere Gebiete einnehmen, oft aber die einen in das Gebiet der anderen hinüberstreifen, dafs ferner die Amphibien und die Fische der nämlichen Regel folgen und dafs endlich die Säugethiere theils im Sandsteingebirge zerstreut, theils, mehr oder minder zahlreich und ohne Unterschied, bald mit Süfswasser-, bald mit Meergeschöpfen gemengt sind. Lange dürfte es noch anstehen, bis man sich über diese Erscheinungen genügende Rechenschaft wird geben können und am schwersten ist wohl die Wiederholung der Braunkohlenlager, dieser mächtigsten Ueberbleibsel der organischen Vorwelt, zu erklären. Mit Zusammenschwemmungen kann man sich hier, wenigstens bey den Schalthiergehäusen, nicht leicht aushelfen, indem es bey diesem Trümmergebirge, mehr wie bey keinem anderen, in die Augen fällt, dafs die Thiere da, wo sie begraben liegen, auch gelebt haben müssen. Die Nagelfluh des Muschelsandsteins beherbergt die nämlichen Gehäuse, und diese nicht mehr verstümmelt, wie das feinkörnige Conglomerat, nur sind sie hier, wie dort und wie im ganzen Gebirge, mehrentheils verkalkt, oft nur ein mehliger Ueberzug des Steinkernes; wie könnten nun mitten unter den, nicht selten sehr grofsen, Geschieben die dünnen Schalen auf weite Strecken fortgewälzt worden seyn, ohne ganz zermalmet zu werden? Noch lehrreicher in Ansehung des Aufenthaltes der Schalthiere ist das Vorkommen einer Gattung von *Clava-*

*gella**) in einer Nagelfluhbank bey St. Gallen. Diese Bohrmuschel ist bekanntermaſsen in einer keulen- oder kegelförmigen, nur am dünnen Ende offenen, Scheide eingeschlossen und eine ihrer Schalen ist mit dieser verwachsen, während die andere frey ist. Hier nun, in der sogenannten Steingrube bey St. Gallen, findet sie sich häufig und zwar in Geschieben von schwärzlichgrauem Alpenkalke, die eine, bis zwey Fuſs mächtige, in gemeinem Sandsteine und Sandmergel liegende Bank von Nagelfluh bilden helfen. Das ganze Gehäuse ist verkalkt und enthält den weiſslich- und blaulichgrauen Sandstein, welcher der Nagelfluh zum Bindmittel dient, als Steinkern, so daſs man auf der glatten Oberfläche der Geschiebe kleine, durch ihre lichtere Farbe gegen den dunkelen Grund abstechende, Kreisflächen sieht, die nichts anders sind als die, mit Sandstein ausgefüllten, Mündungen der Muschelscheiden. Offenbar haben sich diese *Clavagellen* erst in den Kalkstein eingebohrt, als er in Gestalt von zusammengehäuften Geschieben hierher versetzt war; sie haben also an der nämlichen Stelle, wo ihre Ueberreste jetzt gefunden werden, im nämlichen Wasser, in welchem die Bildung des Trümmergesteines vor sich gieng, gelebt und nachdem der Körper des Thieres durch Verwesung verschwunden ist, hat Sand, der später durch Verkittung zu Sandstein ward, dessen Stelle, so wie den leeren Raum der Scheide, eingenommen.

Um sich die Lagerung des Tertiargebirges der Schweiz und ihrer Umgebungen deutlich vorzustellen, muſs man sich die Gestalt des Bodens, wie er vor dessen Entstehung hier beschaffen war, zu vergegenwärtigen suchen**). Im Norden der Alpen lief, erst in nördlicher, dann in nordöstlicher Richtung, ein Längenthal hin, das am Fuſse des *Grenier*, unter 45⁰ N. B. und 3½⁰ O. L. v. P., mit der Breite von einigen tausend Fuſsen beginnend und sich im Fortlaufen immer mehr erweiterend, beym jetzigen Boden-See bis achtzehn Stunden,

*) Sie stimmt ganz mit *Clavagella Brocchii Lam.*, die in *Brocchi Conchiol. foss. subap. Tav. 15. Fig.* 1 und 2 unter dem Namen *Teredo echinata* vortreflich abgebildet ist, überein, auſser daſs an den, von mir aufgefundenen, Exemplaren die dornähnlichen Röhrchen der Scheide wegen ihrer Verwachsung mit dem Muttergesteine nicht zu sehen sind.

**) Ich gehe damit um, eine Charte von demselben zu entwerfen, was sich, im Allgemeinen wenigstens, unstreitig ausführen läſst. Sollte man, durch fortgesetzte Beobachtungen, nicht einst dazu gelangen, die Formationen und Gebirge der Reihe nach gleichsam von einander abzuheben und so die Gestalt der Erdoberfläche, wie sie in jeder Bildungsepoche beschaffen seyn muſste, darzustellen? Im Grunde hat die Geognosie keine andere Aufgabe.

in der Gegend zwischen Salzburg und Regensburg bis dreyunddreyſsig Stunden breit war. Von der Tiefe desselben können die Becken des Genfer-Sees und des Boden-Sees, von denen der erstere gröſstentheils, der letztere ganz im Tertiargebirge liegt, einen Begriff geben; die gröſste Tiefe beyder Seebecken beträgt zwischen 900 und 1000 Fuſs und hier ist ihr Boden 200—250 Fuſs über dem Meere erhaben. Mit diesen, nur ein Minimum bezeichnenden, Angaben stimmen auch die Resultate der Bohrversuche überein, die zur Auffindung von Steinsalz bey Eglisau statt fanden und in einer Tiefe von 700 bis 800 Fuſs, oder ebenfalls 200—250 Fuſs über dem Meere, noch Tertiargebirge zeigten. Dieses Längenthal, dessen Gegenstück südlich der Alpen das Po-Thal und seine Fortsetzung, das Becken des Adriatischen Meeres, ist, war ganz in die Juraformation eingeschnitten. Durch das, schon oben erwähnte, successive Ausgehen der Ketten, die seine Wände bildeten, hat es die keilförmige Gestalt erhalten. Allein nicht nur Bergketten, die östlich, auch solche die zugleich westlich oder südlich abgebrochen sind oder freystehende Bergkämme, fanden sich in diesem Thale. So ist, um mit seinem westlichen Theile den Anfang zu machen, die *Dole*-Kette, die sich bey der Schlucht von *Ecluse* gegen Süden umbiegt und in den *Vouache* übergeht, in ihrer südlichen Fortsetzung zerrissen. In dieser Richtung folgt nämlich der freystehende Berg von *Clermont* und auf diesen die Kette der *Choutagne* und des *Corsuet*, die südlich wieder abgebrochen ist und auf welche einst, in der Gegend wo jetzt *Aix* und *Chambéri* liegen, ein tiefes Thalbecken, der Anfang des groſsen Längenthales, folgte. Oestlich ragte in diesem Thale die, von der *Arve* bis in die Gegend von *Anneci* sich erstreckende, Kette der *Salèves*, als eine hohe Insel, empor und parallel mit ihr, so wie ebenfalls freystehend, folgten noch östlicher, erst der niedrige Bergkamm der *Voirons* und dann die Kette von *Raivroz*. Auf ähnliche Weise erschien einst in der nordöstlichen Fortsetzung des Längenthales eine, jetzt bey Aarburg von der Aar durchschnittene, Kette, die westlich vom Durchbruche Born, östlich Engelberg heiſst, als eine langgestreckte Insel, und auch diese war zerrissen, indem ihr nordöstliches Ende, der Stephansberg, an dessen Fuſse Aarau liegt, vom Engelberg gesondert war. Noch östlicher ragte die Lägeren, als ein langes Vorgebirge, in das weite Thal hinaus. Auch im Inneren des Juragebirges dieser Gegenden hatten ähnliche Verstümmelungen statt gefunden. So, zum Beyspiele, bildeten der Hunger-

Berg bey Aarau, der Gebenstorfer-Berg beym Zusammenflusse der Reufs und der Limmath, gleich den *Voirons*, nur niedrige, zwischen den umgebenden Ketten tief eingesenkte, Kämme oder Kuppen; der Brugger-Berg an der Aar war eine Insel; der Siggisberg, welcher dem von der Limmath durchflossenen Querthale zur rechten Wand dient, war in seiner Mitte von einem Längenthale durchschnitten.

In dieses, nur in seinen allgemeinen Umrissen hier dargestellte, Thalbecken zwischen den Alpen und dem Jura hat sich nun das Tertiargebirge vornemlich abgelagert, und zwar so, dafs es am südöstlichen Rande, wie am Rigi oder am Speer, die absolute Höhe von sechsthalb tausend Fufsen erreicht und, von da gegen Nordwesten sich abdachend, auf dem Rücken der Juraketten zwischen 1500 und 2000 Fufs stehen bleibt. Die, sanft geneigte, Gebirgsplatte ward dann ihrerseits auch eingeschnitten und in Berge und Hügel zertheilt, ohne andere Regelmäfsigkeit, als dafs sich die Gewässer, nach dem Abfalle des Gebirges, am Fufse des Jura in der Aar und dem Rheine sammelten und dadurch die Hauptrichtung der Seitenthäler, von Südost nach Nordwest, bestimmt wurde; nur in der westlichen Schweiz vereinigten sich die Wasser in der Mitte des ehemaligen Thalbeckens, im Genfer-See und in seinem Abflusse, der Rhone. Es treten nämlich die Verhältnisse, wodurch die Zerschneidung eines Gebirges in Längenthäler und deren Ausführungsgänge, die Querthäler, hauptsächlich bedingt wird, als, ausgedehnte Lager, die leicht zerstörbar sind, zwischen festen und schiefstehende Schichten, beym Tertiargebirge, mit Ausnahme der letzteren in der Nähe der Alpen, nicht ein, und so wird dann auch diese Richtung der Thäler bey demselben gröfstentheils vermifst. Indessen haben seine Einschnitte die Wände des alten Thalbeckens häufig genug entblöfst, um einen richtigen Begriff von seiner Lagerung zu geben. Auch die Inseln von Juragestein, wie die *Salèves*, die *Voirons*, der Engelberg, die das Tertiargebirge gleich festen Kernen einst ganz mag umschlossen haben, wurden mehr oder weniger enthüllt und bieten jetzt, auf ihren Abhängen und ihrem Rücken, bald das eine, bald das andere Gebirge dar. Neben seiner Hauptlagerstätte, dem ehemaligen Längenthale zwischen den Alpen und dem Jura, erscheint das Tertiargebirge dann auch im inneren Gebiete von beyden, aber hier nicht mehr in ununterbrochenem Zusammenhange, sondern stückweise, in abgerissenen Lappen, bald Thaleinschnitte

erfüllend, bald Berggipfel bedeckend. So hat es, in den Alpen, ein weites Becken der *Bauges* eingenommen, ist tief ins *Arve*-Thal hineingedrungen, wo es den Fuſs des *Brezon* und des *Mole* umlagert, kommt, in einer Höhe von beynahe 10,000 Fuſs, auf den *Diablerets* zum Vorscheine, zeigt sich weit hinauf im Habkeren-Thale, am Vierwaldstätter-See bey Gersau, am Bannberg bey Altorf u. s. w.; höher hinauf im Reuſsthale, so wie in den groſsen Alpenthälern des Rheins und der Rhone, findet sich dagegen, so viel ich weiſs, keine Spur von Tertiargebirge. Verbreiteter wie in den Alpen ist dieses im Jura, wo es theils als Kalknagelfluh, theils als gemeiner Sandstein und gemeine Nagelfluh, auch wohl als Muschelsandstein, häufig, aber mehr in zerstreuten als in zusammenhangenden Massen und gleich Lappen eines zerrissenen Mantels, das Flötzgebirge bedeckt; selbst auf Höhen, wo weit umher keine Nagelfluh wahrzunehmen war, fand ich immer noch einzelne Quarzgeschiebe. Hier, im Juragebirge, sieht man dann auffallend, wie sich die Thalbildung zuweilen an der nämlichen Stelle wiederholt hat. So bestehen, zum Beyspiele, im Limmaththale zwischen Baden und der Aar oder im Aarthale zwischen Wildegg und Brugg die Thalsohle, das Thalgehänge und der Rücken der Thalwände theils aus Tertiargebirge, theils aus Juragestein, von denen das erstere dem letzteren immer auf- oder angelagert ist; es muſs sich also hier erst ein Thal in die Juragebilde eingeschnitten haben, dasselbe dann von Tertiargebirge mehr oder minder ausgefüllt und hierauf das letztere zum Theile wieder weggeführt worden seyn*). Ueberhaupt stellt sich dieſs Gebirge, je nach der äuſseren Gestalt des Bodens wo es abgesetzt ward, in den verschiedensten Lagen dar, scheint sogar bisweilen, wenn es an eine überhangende Thalwand angelagert ist, sein Grundgebirge zu untertiefen. So erklärt sich, wie die Meinungen der Geognosten über die Natur und die Lagerungsverhältnisse der an die Kalkalpen stossenden Nagelfluh lange getheilt seyn konnten, oder wie Herr Bakewell dazu kam, den Braunkohlen-Sandstein in Savoyen für ein dem Alpenkalke untergeordnetes Gebilde zu halten, anderer Irrthümer, die besonders durch voreilige Schlüsse aus der Schichtenstellung herbeygeführt wurden, nicht zu erwähnen.

*) Diese wieder entstandenen Thäler könnten wohl mit mehr Recht *valleys of denudation* oder Entblössungsthäler heiſsen als die, von Englischen Geognosten so benannten, Thäler, welche in wagerecht geschichtetem Gebirge eingeschnitten sind und von der Sündfluth herrühren sollen.

Wenn wir die Lage und die Gestalt des ehemaligen Thalbeckens zwischen den Alpen und dem Jura, mit der Identitet beyder Gebirge bey seinem Anfange, mit seinen abgebrochenen und freystehenden Bergketten, betrachten, so drängt sich uns unwillkührlich der Gedanke auf, dafs es einst mit dem nämlichen Gebirge angefüllt war und dafs jene Inseln Ueberbleibsel der zerstörten Gebirgsmassen sind. Die Nagelfluh enthält zwar zahlreiche Geschiebe von Ur- und Uebergangsgebirge, welche von den Centralketten der Alpen, vielleicht auch von den Gebirgsplatten des Schwarzwaldes und der Vogesen, einen natürlichen Weg in dieses Becken fanden; weitaus vorherrschend aber erscheinen in derselben die Geschiebe von Alpenkalk, nicht selten mit anderen von Jurakalk, also gerade von dem Gebirge, dessen Zertrümmerung hier vermuthet wird. Auch die Quarzkörnchen, die den Haupttheil des Sandsteines ausmachen, dürften nicht allein vom Ur- und Uebergangsgebirge, sondern eben sowohl vom Alpenkalke und vom Juragebirge herrühren; an deren Zusammensetzung Quarzsand wesentlichen Antheil hat. Hierzu kommt noch, dafs der Sandstein, wo er auf Juragebirge aufliegt, häufig Trümmer, und zwar eckige, vom untenliegenden Gesteine, wie z. B. von Quaderstein oder von Muschelkalk, enthält, zuweilen gröfstentheils aus solchen besteht, dafs er auf ähnliche Weise, wenn sich Bohnerz in der Nähe fand, eine Menge Erzkörner mit ihren Begleitern, den Jaspiskugeln, aufgenommen hat und so eine secundare Lagerstätte für dieses Erz bildet. Auf der anderen Seite trägt auch das Gebirge selbst, noch aufser seinem zerrissenen Zustande, Merkmale zerstörender Einwirkungen an sich. So erscheint am freystehenden Stephansberge bey Aarau die Oberfläche des Jurakalkes, überall wo sie blofs gelegt wird, abgeglättet und wellenförmig, voll Beulen und Buckel mit zwischenliegenden Vertiefungen und Trichtern, und in dem Gerölle darüber finden sich zahlreiche, bis fünfzig Kubikfufs grofse, an den Kanten und den Ecken abgerundete Blöcke vom nämlichen Gesteine; Erscheinungen, die offenbar durch Zertrümmerung und langes Hin- und Herrollen der Trümmer auf der felsichten Fläche sind hervorgebracht worden. Noch stärker zeugt die, im Inneren des Juragebirges so weit verbreitete, Kalknagelfluh von den Zerstörungen, die es erlitten hat, und bisweilen glaubt man, wenn sie in Thalmulden liegt, die Stellen zu sehen, welche die zertrümmerten Gebirgslager einnahmen. So örtlich aber, durch die Zusammensetzung dieser Nagelfluh, das Tertiargebirge

hier erscheint, so beweist das zwischenlaufende Vorkommen von gemeinem Sandsteine und gemeiner Nagelfluh, dafs im Inneren des Jura, so wie im grofsen Thalbecken, Trümmer der verschiedenartigsten Gebirge sind zusammengetragen worden. Uebrigens ist dieses Thalbecken von den Längenthälern des inneren Jura nur im Mafsstabe verschieden und bietet, wie wir aus dessen Beschreibung gesehen haben, noch weit mehr Spuren von Auswaschung dar. Freylich erschrickt die Einbildungskraft vor einem bis vierzig Stunden breiten Thale von solcher Entstehung, und hier wäre mehr als genug Stoff, um ein geologisches Sturm- und Drangs-Sück aufzuführen. Dennoch dürfte es auch hier ohne Sturm und Drang zugegangen seyn. Die langsame Zerstörung, die wir, mehr oder minder, bey jedem Gebirge noch täglich vor sich gehen sehen, kann auch diefs vollbracht, die weite Kluft zwischen den Alpen und dem Jura geöfnet haben, so bald man ihr die dafür nöthige Zeit vergönnen will; und wie unermefslich mufste, nach den Veränderungen in der organischen Schöpfung zu urtheilen, der Zeitraum seyn, welcher zwischen der Vollendung des Flötzgebirges und der Bildung des Tertiargebirges verstrichen ist! Die Wasserrinnen, die in verwittertem Gebirge unter unseren Augen entstehen, sind im Verhältnisse des Zeitaufwandes noch gröfsere Wirkungen als diese Thalbildung.

Wenn die hier vorgetragenen Ansichten, bey denen ich das Gebiet der Erfahrung nicht verlassen zu haben glaube, richtig und aus der Natur geschöpft sind, so erklärt sich die Verwandtschaft der nördlichen Kalkalpen mit dem Jura, so machten einst beyde, wie nur eine Formation, auch nur ein Gebirge aus; der Hohe Sentis ruhte dann auf der Schwäbischen Alp und die Riesenmauern, die uns jetzt am Saume des Hochgebirges mit ihren Schichtenköpfen anstarren, waren nur die oberste Stufe, mit welcher die Juraformation in den Alpen sich zum Urgebirge erhob, wie sie in anderen Gegenden stufenweise von demselben herunterstieg.

IX.

Chemische Analyse der Heilquellen von Leuk im Canton Wallis, angestellt von dem Herrn Professor BRUNNER *und dem Herrn Apotheker* PAGENSTECHER *in Bern.*

I.

Uebersicht der vorhandenen Beschreibungen der Quellen von Leuk.

Ehe wir zu der Aufzählung der über die chemische Natur des Wassers angestellten Versuche schreiten, wird es nicht unzweckmäfsig seyn, hier dasjenige, was bereits darüber vorhanden ist, kürzlich anzuführen.

Simmler *) giebt sehr dürftige Nachrichten über die chemische Natur des Wassers. Bemerkenswerth ist es indessen, dafs er den Schwefelgeruch, den mehrere später anführen, läugnet. Kupfer und Erz (*Cupri et aeris mixtura*) sagt er, seyen die Hauptbestandtheile des Wassers. Dasselbe sey so heifs, dafs Eier darinn hart werden.

Collinus **) schreibt, der Zeitpunkt, in welchem die Quellen von Leuk zuerst in Gebrauch kamen, sey nicht bekannt, glaubt indessen aus einigen Umständen schliefsen zu dürfen, dafs solches vor mehrern Jahrhunderten geschehen. Er beschreibt die Quellen und die damals bestehenden Badeeinrichtungen. Aus dem von ihm gegebenen Nachrichten geht hervor, dafs dieselben schon damals beynahe ebenso ausgedehnt als jetzt waren. Auch scheint der Ort zugleich ein Belustigungsort für junge Leute gewesen zu seyn ***).

*) Valesiae descriptio auctore Hosia Simmlero. Tiguri 1574. pag. 20.

**) Bey Simmler Seite 144.

***) Hic quum lavandi taedium obrepserit coelo sereno, juvenes procaces, veneres, salaces in pratum descendere lusus chorearumque gratia solent. Spectatum veniunt, spectentur ut ipsae. pag. 144.

Die Nachrichten, die er über die chemische Natur dieses Wassers anführt, sind ungefähr die nämlichen als diejenigen, welche Simmler giebt. Das Wasser komme aus einem an Kupfer, vornämlich aber an Gold reichen Gestein hervor, und setze in den Leitungen und auf dem Boden über den es wegfliefst, eine dem armenischen Bolus ähnliche Erde, so wie auch einen weifsen kalkartigen Niederschlag ab. Im Monat May pflege es auf einige Tage trübe zu werden.

Dieses ist ungefähr alles, was er uns über seine chemische Natur berichtet.

Nicht vielmehr lernen wir aus der von *Fabricius Hildanus* gegebenen Beschreibung *). Kupfer (*aes*) und Schwefel sind die vornehmsten Bestandtheile, doch sey ersteres überwiegend. Er erwähnt übrigens schon des Goldbrünnleins, welches Vitriol enthalte.

Noch dürftiger ist in chemischer Rücksicht die Beschreibung von *Constantius à Castello* **) obgleich dieselbe in medizinischer Hinsicht von den Aerzten des Ortes noch jetzt gelobt wird.

Scheuchzer ***) giebt uns schon genauere Nachrichten. Er beschreibt einige, freylich sehr unvollkommene Versuche mit Reagentien, und zieht aus denselben den Schlufs von der Abwesenheit des Goldes und dem Vorhandenseyn des Eisens. Den Ocher, der sich aus dem Wasser absetzt, erkennt er als *Crocus Martis* und schreibt demselben vorzüglich die medizinischen Wirkungen des Wassers zu.

Naterer ****) übertrifft alle seine Vorgänger an Genauigkeit in seiner Untersuchung.

Er bestimmte das spezifische Gewicht des Wassers, freylich mit einer sehr mangelhaften Vorrichtung, machte zahlreiche Proben mit Reagentien und stellte genaue Thermometer-Beobachtungen an. Er fand alle Temperaturen um $1\frac{1}{2}$—2^0 höher als wir, welches jedoch wohl seinen Grund in der Beschaffenheit der Instrumente haben möchte.

*) Fabricii Hildani opera. Francofurti 1646. p. 646.

**) Baad-Gespann. Sitten 1647.

***) Schweizerische Naturgeschichte III. 130 und Hydrographia helvetica. Zürich 1717. pag. 371.

****) Beschreibung der Mineralwasser des Leukerbades. Sitten 1769. Französisch ebendaselbst. 1770.

Er erkannte in dem Wasser die Gegenwart des Eisens und Abwesenheit des Kupfers. Ueber den Schwefelgehalt spricht er sich nicht ganz bestimmt aus. Eine Silberplatte, während vierundzwanzig Stunden in das fliefsende Wasser gelegt, nahm eine Goldfarbe an. Hieraus schliefst er zwar nicht auf einen Schwefelgehalt. Allein der Ocher, der sich aus dem Wasser absetzt, gab beym Erhitzen im Finstern eine blaue Flamme. Dieses, meint N., könne doch von feinen Schwefeltheilen herrühren.

Die quantitative Zerlegung, die er mit dem Wasser vornahm, übergehen wir, als auf unsere Zeit nicht passend. Nur insofern ist sie von einigem Interesse, weil sie zeigt, dafs die Hauptquelle mit den obern Quellen gleiche Beschaffenheit habe.

Dagegen hält er das Goldbrünnlein für verschieden.

Seine Versuche sind aber zu unbestimmt, um dieses daraus abnehmen zu können.

Auch ist so wohl die spätere Untersuchung Razoumowsky's als auch unsere Erfahrung dieser Annahme entgegen.

Seiner Beschreibung fügt Naterer als Anhang den Bericht über einige ziemlich mangelhafte Versuche, die in dem königlichen Laboratorium zu Turin über die chemische Natur des Wassers angestellt wurden, bey. Auf die Gegenwart des Schwefels glaubte man daselbst aus dem Geruch des Wassers und aus der Farbe, die es dem Silber mittheilt, schliefsen zu dürfen.

Der auf Naterer zunächst folgende Schriftsteller ist Razoumowsky *). Seine Versuche stimmen im Ganzen genommen mit denjenigen von Naterer überein. Die aus dem Wasser emporsteigenden Luftblasen hält er für Kohlensäure. Die Temperatur der Lorenzquelle giebt er 41° R. an, diejenige der übrigen Quellen 33—38°. Die quantitative Untersuchung der fixen Bestandtheile, die uns R. mittheilt, ist zwar freylich für die neuere Chemie von keinem Werth, allein sie bestätigt die Angabe Naterers über die Gleichheit der Lorenzquelle und der übrigen. Die Eigenschaft des Wassers, silberne Münzen mit einem goldähnlichen Anfluge zu bekleiden, leitet er von Ocher her, den das Wasser auf dem Silber absetzt.

In seinem bekannten Werke über die Mineralquellen der Schweiz berührt

*) Voyages minéralogiques dans le Gouvernement d'Aigle et une partie du Valais. Lausanne 1784. S. 115.

Morell*) auch diejenigen von Leuk. Nachdem er zuerst die von seinen Vorgängern angeführten Irrthümer wegen des Hartsiedens der Eyer u. dgl. wiederholt, und die Temperatur der Lorenzquelle auf 43⁰ R. bestimmt hat, führt er seine eigenen Versuche an und giebt am Ende als Resultat seiner Arbeit für den Gehalt von einem Pfunde Wassers an fixen Bestandtheilen folgendes an:

Kochsalz und etwas Bittersalz	1	Gran.
Gyps	$13^5/_{32}$	„
Kohlensaures Eisen	$^9/_{28}$	„
Kohlensaurer Kalk	$^{16}/_{25}$	„
Kohlensaure Talkerde	$1^1/_{24}$	„

Die Analyse der flüchtigen Bestandtheile stellte er nicht an, sondern äufsert blofs die Vermuthung, sie möchten in Kohlensäure und einer Spur von Schwefelwasserstoff bestehen. Ueber den Eisengehalt spricht er sich nicht deutlich aus.

Im Jahr 1798 gab Develey**) in Lausanne eine kurze Beschreibung des Wassers von Leuk heraus. Die Temperatur der Hauptquelle fand er 42⁰ R. Er widerlegte durch Versuche das bekannte Vorurtheil von dem langsamern Kaltwerden der natürlich warmen als der künstlich gewärmten Wasser***).

Als fixe Bestandtheile des Wassers giebt er Eisen, kohlensaurer Kalk, schwefelsaurer Kalk, und schwefelsaure Talkerde an. Das Eisen betrachtet er als durch Kohlensäure gelöst. Die Untersuchungen, welche Herr Develey mit Reagentien vornahm, und die er uns in Manuscript mitzutheilen die Güte hatte, stimmen der Hauptsache nach mit den unsrigen überein.

Im Jahr 1821 machte Dr. Ure in Glasgow auf seiner Durchreise durch Leuk einige Beobachtungen über die chemische Natur des Wassers****). Er fand keine Spur von Schwefelwasserstoff in demselben. Die sich an der

*) Chemische Untersuchung einiger der bekannten und besuchtern Gesundbrunnen und Bäder der Schweiz. Bern, 1788. S. 156.

**) Observations et expériences sur le eaux thermales de Louëche. Lausanne et Paris 1798.

***) Wir glaubten uns der Wiederholung dieser Versuche, die in neuerer Zeit so oft und immer mit dem gleichen Erfolge angestellt worden, überheben zu dürfen.

M. s. Annales de Chimie et de Physique XXIV. 247. Meisners naturwissenschaftliche Annalen II. 37. Poggendorfs Annalen 1826. S. 451.

****) Bibliothèque universelle, Sciences et Arts XVII. pag. 318.

Quelle daraus entwickelnden Luftblasen erklärt er für ganz reines Stickstoffgas. Das im Wasser enthaltene Eisen nimmt er als schwefelsaures Oxydul an.

Endlich verdienen noch die Nachrichten, die uns Ebel in seiner trefflichen „Anleitung die Schweiz zu bereisen"*) gegeben hat, so wie auch die Beschreibung des Bades, welche in den Neujahrsheften der Zürcher'schen Gesellschaft zum schwarzen Garten von 1816 und 1817 enthalten ist, einer Erwähnung. In diesen beyden Schriften findet man den dermaligen Bestand der Anstalt vollständig beschrieben.

Dieses ist, wie wir glauben, die ziemlich vollständige Zusammenstellung aller bis jetzt über die chemische Natur der Quellen von Leuk vorhandenen Arbeiten**). Wir gehen nun zu unseren eigenen Versuchen und Beobachtungen über.

II.

Physikalische Beschreibung der Quellen.

a. Lage derselben.

Die Gegend, in welcher die Bäder von Leuk liegen, ist aus vielen Beschreibungen hinlänglich bekannt. Es mag hier genügen zu erinnern, daſs die Quellen auf einer am südlichen Fuſse der beynahe senkrechten Felsen der Gemmi in einer Höhe von beyläufig 4400—4500 Fuſs über das Meer gelegenen Wiese entspringen***). Nach Herrn Ebels Untersuchungen ist die Hauptmasse

*) III. 88.

**) Woher die Angabe Alibert's entlehnt sey, vermögen wir nicht anzugeben; dieser Schriftsteller sagt:

„Les eaux de Leuk sont minéralisées par le gaz hydrogène sulfuré qui s'y trouve dans „une proportion plus abondante que dans les eaux de Barèges."

(*Nouveaux élémens de thérapeutique et de matière médicale. Ed.* 4. 1817. *Tom.* 2. *Pag.* 700.)

Das nämliche hat Patisier in seinem: Manuel des eaux minérales de la France, 1818 Seite 201, nachgeschrieben.

***) Wir bestimmten während unsers Aufenthaltes in Leuk die Höhe des Bades durch eine Reihe von Barometerbeobachtungen, welche folgende Resultate geben:

Höhe des beobachteten Barometers über dasjenige in Bern

N⁰. 1) . . . 877 2 Mètres

» 2) . . . 862 3 »

des Gebirges der Alpenkalk, auf Thonschiefer aufliegend. Dieser letztere erstreckt sich bis an den Fufs des Gemmi-Passes. In den obersten Schichten desselben kommen die Quellen zu Tage*). — Wenn man alle einzelnen Oeffnungen, aus denen das Thermalwasser hervorquillt, zusammenzählt, so findet man deren über zwanzig. Mehrere derselben liegen indessen so nahe bey einander, dafs sie ohne allen Zweifel als Oeffnungen des nämlichen Beckens anzusehen sind. Es dürfte oft ein Nachgraben von wenigen Fufsen hinreichen, um die Vereinigung der Canäle anzutreffen. Wir ordnen daher sämmtliche Quellen ihrer Lage nach folgendermafsen:

1) Die Haupt- oder Lorenzquelle.

Sie entspringt im Dorfe Baden auf dem Platze dicht vor dem sogenannten weifsen Hause. Ihre Stärke ist diejenige eines kleinen Baches. Das ungefähr zwey und einen halben bis drey Fufs tiefe Becken, auf dessen Grunde sie zwischen Thonschiefergestein hervorquillt, ist mit grofsen Steinplatten zugedeckt, über welche die Hauptstrafse führt. Die Wassermenge ist, nach Aussage aller Einwohner, das ganze Jahr hindurch vollkommen gleich. Die einzige periodische Veränderung, welche sie zeigt, besteht darin, dafs zwey bis dreymal jährlich, und zwar zu unbestimmter Zeit, sich das Wasser auf einmal trübt, und einen weifslichen Schlamm mit sich bringt. Diese Erscheinung dauert gemeiniglich vierundzwanzig bis achtundvierzig Stunden lang.

N⁰. 3) . . .	889	4 Mètres
» 4) . . .	874	6 »
» 5) . . .	873	3 »
» 6) . . .	864	3 »
» 7) . . .	898	6 »
» 8) . . .	873	2 »
» 9) . . .	880	8 »
Mittel	877	07 Mètres oder
	2700	Pariser Fufs.

Zieht man hiervon 15 Fufs, für die Höhe des Beobachtungszimmers über der Lorenzquelle, ab und rechnet die Höhe von 1708 Fufs als die Erhebung des in Bern beobachteten Barometers über das Meer hinzu, so hat man für die Höhe der Lorenzquelle über das Meer 4390 Pariser Fufs.

*) Es schien uns zweckmäfsig mit der Analyse der letztern auch eine Prüfung dieses Schiefers zu verbinden; wefshalb dieselbe unternommen worden, und unten mitgetheilt wird. Dasselbe geschah auch noch mit einigen andern Gegenständen, welche auf die Natur und Zusammensetzung dieser Thermalwasser Einflufs haben können, oder selbst Erzeugnisse derselben sind.

Ganz nahe dieser Hauptquelle, ungefähr fünfzehn Schritte nach Norden, entspringt eine viel kleinere Quelle von der Stärke eines mittelmäfsigen Brunnens, das sogenannte Goldbrünnlein, — ohne Zweifel ein Zweig der Hauptquelle. Wenigstens wird dieses so wohl aus seiner Lage als aus seiner chemischen Beschaffenheit und seiner Temperatur höchst wahrscheinlich.

2) Die Quellen des Armenbades.

Sie entspringen in einer Entfernung von ungefähr zehn Minuten auf einer nordöstlich von dem Dorfe gelegenen, längs der Dala sanft ansteigenden Wiese. Es sind daselbst drey Oeffnungen oder Becken, aus denen das Wasser hervorquillt, alle in einer Linie von etwa zwanzig Fufs nebeneinander liegend. Die Becken, welche im rohen Naturzustande zu seyn scheinen, sind etwa zwey bis zwey und einen halben Fufs tief. Auf ihrem Grunde befinden sich die Oeffnungen der Canäle, aus denen sich das Wasser ergiefst, die sehr unregelmäfsig, und wie es scheint mannigfaltig gekrümmt sind, indem sich ihre Richtung mit einem hineingeführten Stocke nicht weit verfolgen läfst. Das Wasser, welches diese drey Quellen liefern, vereinigt sich einige Schritte weit vom Ursprunge entfernt, zu einem kleinen Bache, der kaum einen Achtel der Haupt- oder Lorenzquelle betragen mag, und wird von da durch hölzerne Röhren in das Armenbad geleitet.

Die eine dieser Quellen war früher unter der Benennung der Brechquelle (Kotzgülle) bekannt, weil man ihr brechenerregende Kraft zuschrieb. Dieses scheint indessen in Vergessenheit gerathen zu seyn. Naterer führt sie 1769 zuerst auf. Gegenwärtig ist sie in Baden nur wenigen bekannt. Sie wurde eine Zeit lang durch Veranlassung eines Landarztes als Brechmittel gebraucht, wobey jedoch eine vorangegangene Dosis Brechweinstein unentbehrlich war. Mit diesem Arzte verschwand auch ihr eigener Ruhm. Schon Naterer beschreibt sie als den übrigen ganz gleich. Wir können dieses bestätigen.

3) Das Heilbad.

Eine noch kleinere einzelne Quelle ungefähr hundert Schritte näher gegen das Dorf zu, und von den Quellen des Armenbades nördlich einige hundert Schritte entfernt.

Diese, sowohl an Wassermenge als an Temperatur geringere Quelle, wird unmittelbar bey ihrem Ursprung in dem eigens dazu gegrabenen, etwa vier

Fufs breiten und drey Fufs tiefen rundlichen Becken, von ärmern Gästen als Bad gebraucht. Ihr Wasser ist von dem mitgeführten und durch die Badenden immer aufgerührten feinen Thonschieferschlamme, immer trübe.

4) An dem linken Ufer der *Dala* etwa zwanzig Minuten von dem Dorfe entfernt und höher als die Quellen des Armenbades, unmittelbar an dem Ufer des Flusses, steht ein rundlicher, etwa 25—30 Fufs hoher Hügel, wahrscheinlich ein Schuttkegel, dessen Basis eine rundliche Fläche von 40 Fufs Durchmesser bildet. Das Gestein, aus welchem derselbe besteht, ist Thonschiefer. Auf der westlichen Seite hat er an seinem obern Theile mehrere kleine Oeffnungen, welche ziemlich tief einzudringen scheinen. Da das Thermometer in diesen Höhlungen mehrere Grade höher als in der äufsern Luft stand, und auch beym Einführen der Hand eine sehr fühlbare Wärme bemerkt ward, so wurde die in diesen Löchern befindliche Luft untersucht, aber als gewöhnliche atmosphärische erfunden.

Am östlichen Fufse dieses kleinen Hügels und in der anstofsenden kleinen Wiese befinden sich, in einem Kreise von etwa 60 Fufs Durchmesser, zehn warme Quellen. Das Wasser der dem Flusse näher gelegenen, fliefst unmittelbar demselben zu, dasjenige der weiter abgelegenen vereinigt sich zu einem kleinen Bache, der ebenfalls der *Dala* zufliefst.

Noch gehören zu dieser Gruppe, (die wir zur Abkürzung die Hügelquellen nennen wollen) zwey auf der westlichen Seite des Hügels entspringende kleine Quellen, welche sogleich der *Dala* zufliefsen.

5) Folgt man der *Dala* aufwärts, so findet man etwa 200 Schritte weiter, in einer Entfernung von 2 Fufs von dem Strombette, wieder eine kleine warme Quelle ([a]); eine ähnliche, ebenfalls unbedeutende, findet sich noch höher auf dem rechten Ufer des Flusses auf den denselben einengenden, fast senkrechten Felswänden ([b]). Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs weiter hinauf noch einige kleinere einzelne Quellen befindlich sind, wenigstens konnte man dieses aus verschiedenen durch abgelagerten Ocher bezeichneten und benäfsten Stellen des Felsens vermuthen; allein der Zugang zu denselben war unmöglich.

6) Auf einer am linken Ufer der *Dala* gelegenen Wiese, etwas unterhalb dem Dorfe in nordwestlicher Richtung, liegt eine Thermalquelle, unter der Benennung Roosgülle*) bekannt, welche aber nicht zu medicinischen

*) Diese Benennung hat ihren Ursprung von der Benutzung derselben zum Roosen des Hanfes.

Zwecken benutzt wird. Eine ganz ähnliche, jenseits des Flufses noch einige hundert Schritte weiter unten, wird ebenfalls nicht benutzt.

b. Temperatur der Quellen.

Die Temperatur der Quellen scheint wenig zu variiren. Nach Aussage der Einwohner, ist diejenige der Hauptquelle durchaus constant. Auch stimmen die vorhandenen Angaben der Schriftsteller bis auf wenige Grade mit einander überein. Die Abweichungen mögen mehr in den gebrauchten Instrumenten als in der Natur gegründet seyn.

Die Armenquellen, Hügelquellen u. s. w. mögen wohl hin und wieder durch eindringenden Regen und Schneewasser eine Veränderung ihrer Temperatur erleiden, da sie nicht so sorgfältig gegen äufsere Einflüsse geschützt sind, als die wohl verwahrte Hauptquelle.

Wir haben während unsers Aufenthaltes so viele Temperatur-Beobachtungen angestellt, als uns die Zeit gestattete und fassen dieselben in den hier folgenden Tabellen zusammen:

1) Lorenzquelle.

1.	Den	28.	Julius,	Abends	$5\frac{3}{4}$	Uhr . .	$40^0, 5$ R.
2.	»	29.	»	Morgens	9	» . .	$40^0, 5$ »
3.	»	29.	»	Mittags	$12\frac{3}{4}$	» . .	$40^0, 7$ »
4.	»	30.	»	Morgens	$5\frac{1}{2}$	» . .	$40^0, 5$ »
5.	»	30.	»	Abends	7	» . .	$40^0, 5$ »
6.	»	31.	»	Morgens	$5\frac{1}{2}$	» . .	$40^0, 7$ »
7.	»	31.	»	Morgens	11	»	
	(nach Oeffnung der Quelle unmittelbar an dem Ursprung)						$40^0, 8$ »
8.	»	1.	August,	Morgens	$7\frac{3}{4}$	Uhr . .	$40^0, 6$ »

Dieses giebt also, mit Auslassung von N.° 7, als Mittel der Temperatur für die Lorenzquelle, da wo das Wasser zum Trinken geschöpft wird: $40^0, 57$ R. *)

*) In allen Beschreibungen dieser Quelle wird gesagt, dafs Eyer darin hart gesotten werden. Obgleich dieses bey der beobachteten Temperatur nicht zu vermuthen war, so machten wir doch den Versuch. Mehrere Eyer die man in der Lorenzquelle eine halbe Stunde liegen liefs, hatten nicht die geringste Veränderung erlitten.

2) Temperatur der Quellen des Armenbades.

	Quelle: N.° 1.	2.	3.
Den 28. Julius, Abends 6¾ Uhr	37°, 2	37°	37°, 2
„ 29. „ „ 7 „	37°, 3	37°	37°, 2
„ 30. „ Morgens 7½ „	37°, 2	37°	36°, 6

3) Temperatur des Heilbades.

Den 29. Julius, Abends 7 Uhr 31°, 1 R.
„ 30. „ Morgens 7¼ „ 31°, 6 „

4) Temperatur der Hügelquellen.

	Quelle: N°. 1.	2.	3.	4.	5.
Den 29. Julius, Abends 7 Uhr	39°,5	39°,4	38°	38°,3	39°,5
„ 30. „ Morgens 7½ „	39°,3	39°	38°,5	38°,9	40°

5) Temperatur der obersten Quellen an der Dala.

a) Den 31. Julius, Morgens 8 Uhr 32°, 2 R.
b) „ 31. „ Morgens 8½ „ 27° R.

6) Temperatur der Roosgülle.

Den 31. Julius, Morgens 9 Uhr 29°, 5 R.

7) Quelle jenseits des Flusses weiter unten.

Den 31. Julius, Morgens 9¼ Uhr 27°, 7 R.

Sehr merkwürdig ist das Emporsteigen von Luftblasen, welches man in allen Quellen in gröfserm oder geringerm Mafse wahrnimmt. Dieselben haben ¼—½ Zoll Durchmesser, und drängen sich zwischen den Steinen, die den Grund der Becken bilden, hervor. Bey den gröfsern Quellen ist diese Luftentwickelung anhaltend, bey den kleinern wird sie oft ½—1 Minute lang unterbrochen. Die unten folgende Untersuchung dieser Luft wird zeigen, dafs dieselbe von dem im Wasser aufgelösten Gase wesentlich verschieden ist.

Es kommt von derselben weder dem Trinkenden noch dem Badenden etwas zu.

Die gegenwärtig bestehenden Bäder sind folgende:

1) Das alte Herrenbad, — ein viereckiges Gebäude, einen einzigen grofsen Raum enthaltend, in welchem vier hölzerne Kasten enthalten sind. In jeder dieser vier Abtheilungen können 25—30 Personen zu gleicher Zeit baden. Das Wasser erhält dieses Bad aus der wenige Schritte davon entfernten Lorenzquelle durch einen verdeckten hölzernen Seiten-Canal, der aus der Hauptquelle, da wo sie noch zugedeckt ist, seinen Anfang nimmt*). Jeden Abend um 5 Uhr, werden die Kasten gelert und sogleich wieder mit Wasser angefüllt. Damit dieses bis den folgenden Morgen auf die zum Baden nöthige Temperatur von 28—29° R. abgekühlt werde, wird es bis 10 Uhr Abends mit Stangen umgerührt. Die Badezeit theilt sich in zwey Zeiträume: 1) von 4—10 Uhr Morgens und 2) von 2—5 Uhr Nachmittags.

Um 10 Uhr wird ein Drittheil des gebrauchten Wassers abgelassen und durch neues ersetzt. Während des Badens kann die Temperatur, die bey einer so grofsen Wassermasse ohnehin nur langsam abnimmt, durch Einlassen von neuem Wasser gleichförmig erhalten werden. In den einen der vier Badekasten fliefst während der ganzen Badezeit das Goldbrünnlein.

In dem nämlichen Bade befinden sich drey Tropfbäder, in welche das Wasser 10 Fufs hoch hinaufgepumpt wird.

2) Das neue Bad, seit 1824 eingerichtet.

Es besteht ebenfalls aus vier mit Holz ausgelegten Kasten, von denen jeder vierzig Personen fassen kann. In jedem Kasten ist ein Tropfbad angebracht.

In dem nämlichen Gebäude sind vier kleinere, abgesonderte Bäder befindlich, jedes zu zwey bis drey Personen.

Dieses Bad erhält sein Wasser aus der Hauptquelle durch eine ungefähr fünfzig Schritte lange steinerne Leitung. Die Badezeit und Behandlung ist ganz die nämliche wie bey dem alten Herrenbade.

*) Es ist unrichtig, wenn es in der von der Züricherschen Gesellschaft zum schwarzen Garten herausgegebenen Beschreibung des Leukerbades, 1816, Seite 9 heifst: „Das den Badenden zufliefsende Wasser, diene vorher zur Reinigung von Geschirren aller Art". Der Ort, wo diese Reinigung geschieht, liegt tiefer als die Stelle, wo der Bad-Canal seinen Anfang nimmt, welche Stelle nicht leicht verunreinigt werden kann, wenn man nicht absichtlich Unreinigkeiten in den verdeckten Theil des Behälters wirft. — Das nämliche gilt von der Verunreinigung des Trinkwassers.

3) Das Züricher-Bad, früher, wie es sein Name anzeigt, vorzüglich von Zürichern, jetzt aber meistens von unbemittelten Badegästen benutzt. Es enthält zwey Kasten im nämlichen Raume, jeder zu 35 Personen. Sein Wasser bezieht es von der Hauptquelle durch eine hölzerne Leitung. Die Badezeit und Behandlung des Wassers ist ebenfalls ganz die nämliche wie bey den beyden vorigen.

In einer besondern Abtheilung, unter dem nämlichen Dache, befindet sich das Schröpfbad aus zwey Kasten bestehend, von denen jeder 15 Personen fassen kann.

4) Das Armen-Bad. Nachdem das früher bestandene, für die Armen bestimmte Badgebäude, gänzlich in Trümmer zerfallen war, wurde im letztverflossenen Sommer (1827) das neue, von den Eigenthümern der Bäder, errichtete Armenbad eröffnet. Dasselbe befindet sich ein wenig höher und zwar nördlich von der Lorenzquelle, zur Rechten der Gemmistrafse. Es enthält zwey Kasten zu 25 Personen jeder, und erhält sein Wasser von den oben beschriebenen höher gelegenen Quellen durch eine hölzerne 450 Schritte lange Röhrenleitung.

Rücksichtlieh der Badezeit ist hier nichts bestimmtes fest gesetzt.

Die ganze Leitung, Reinigung und Benutzung geschieht durch die Badenden selbst nach eigenem Gutdünken, welches blofs etwa dem die Kranken gratis besorgenden Arzte oder der obern Bade-Direction selbst untergeordnet ist.

In allen Bädern werden sowohl leinene als wollene Bademäntel gebraucht. Sie werden durch den Gebrauch nicht merklich roth gefärbt.

III.

Chemische Untersuchung *).

Es wird hier ein für alle Mal bemerkt, dafs alle quantitativen Bestimmungen fixer Bestandtheile in Bern, dagegen diejenigen der Gasarten so wie auch die Prüfungen mit Reagentien an Ort und Stelle vorgenommen wurden.

*) Während des Aufenthaltes zu Leuk in den letzten Tagen des Juli und den ersten Tagen des August im Jahr 1827, herrschte ein vollkommen schönes Wetter, was für die chemischen Untersuchungen sehr günstig war.

a. Vorläufige Prüfung des Wassers.

Das Wasser der Haupt- oder Lorenzquelle ist vollkommen klar, und trübt sich nicht sichtbar beym Aussetzen an die Luft.

Sein Geschmack ist schwach bitterlich, demjenigen einer sehr verdünnten Auflösung von Bittersalz ähnlich. Geruch hat es keinen.

Sein spezifisches Gewicht beträgt 1,0029, nachdem es auf + 7° C. erkältet ist.

Gegen Reagentien verhielt es sich folgendermafsen:

1) Geröthetes Lacmus-Papier wurde nach einiger Zeit darin blau gefärbt, Curcuma-Papier nahm eine kaum bemerkbare braune Färbung an.

2) Basisch kohlensaures Kali gab einen starken, flockigen, weifsen Niederschlag.

3) Basisch kohlensaures Ammoniak gab leichten, pulverigen weifsen Niederschlag.

4) Sauerkleesaures Ammoniak, starker weifser Niederschlag.

Als derselbe durch das Filtrum von der Flüssigkeit getrennt war, gab diese, mit basisch phosphorsaurem Ammoniak versetzt, noch einen weifsen krystallinischen Niederschlag.

5) Aetzendes Kali, flockig weifser Niederschlag.

6) Aetzendes Ammoniak, ebenso.

7) Salzsaurer Baryt; starker, weifser Niederschlag, unauflöslich in Salzsäure.

8) Neutrales essigsaures Bleyoxydul (Bleyzucker), weifser Niederschlag.

9) Basisch essigsaures Bleyoxyd, ebenso.

10) Salpetersaures Silberoxyd, starkes Opalisiren.

11) Schwefelsaures Silberoxyd, ebenso.

12) Schwefel-Ammoniak, keine Veränderung.

13) Galläpfelsäure (krystallisirte); anfangs eine geringe, röthlich violette Färbung, die nach mehrern Stunden stärker wurde und in ein schmuziges Bläulichgrün überging. Nach 24 Stunden hatte sich ein dunkel-violetter, flockiger Niederschlag abgesetzt.

Gekochtes Wasser mit Galläpfelsäure versetzt, zeigte nach 12 Stunden keine Veränderung.

14) Blausaures Eisenoxydul-Ammoniak. Nach 24 Stunden hatte sich ein sehr geringer flockiggelber Niederschlag gebildet.

Die überstehende Flüssigkeit zeigte eine kaum bemerkbare bläuliche Färbung. Gekochtes Wasser zeigte keine Veränderung.

15) Weingeist; starker, weifser, flockiger Niederschlag.

16) Kalkwasser; weifser, flockiger Niederschlag, der nach Abgiefsen der überstehenden Flüssigkeit durch Zusatz von etwas Essigsäure, unter schwacher Gasentwicklung, sich vollkommen auflöste.

17) Ein wenig Stärkemehl in das Wasser gerührt, erhielt beym Zusetzen von einem Tropfen Salpetersäure, nicht die geringste Färbung.

Aus diesen Versuchen geht vorläufig die Anwesenheit von Kohlensäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Kalk, Talkerde und kohlensaurem Eisenoxydul hervor.

b. Genauere Bestimmung der fixen Bestandtheile.

1.

3750 Grammes Wasser aus der Lorenzquelle wurden in einer silbernen Schale bis auf einen Rückstand von ungefähr 60 Grammes abgedampft, hierauf mit der Hälfte dieser Menge Weingeist von 16°, 73 vermischt, 24 Stunden bey gewöhnlicher Temperatur unter öfterem Umrühren digerirt. Hierauf wurde die Flüssigkeit erneuert und der Salzrückstand eben so lange Zeit einer zweyten Digestion unterworfen. Zuletzt wurde er auf ein Filtrum gebracht und mit schwachem Weingeist ausgewaschen.

2.

Die in 1) enthaltenen Flüssigkeiten wurden in einer Platinschale zur Trockne verdampft. Der erhaltene Salzrückstand war vollkommen weifs und wurde nach dem Erkalten mit Weingeist von 99 p. c. übergossen, und unter öfterm Umrühren und Erneuern des Weingeistes während 24 Stunden bey gewöhnlicher Temperatur digerirt. Die auf diese Art erhaltene geistige Flüssigkeit wurde mit A. bezeichnet. Der vom Weingeist nicht gelöste Salzantheil löste sich leicht und vollständig in Wasser. Die Auflösung wurde mit B. bezeichnet.

3.

Der mit schwachem Weingeist ausgezogene Rückstand 1) wurde noch ein-

mal in einem Platintiegel mit solchem übergossen, und so lange tropfenweise Salpetersäure zugesetzt als ein Aufbrausen erfolgte. Ein übergelegtes Uhrglas wurde dabey nicht im mindesten angegriffen. Die auf diese Art erhaltene salpetersaure Auflösung wurde mit C. bezeichnet, der nicht gelöste Salzrückstand mit D.

4.

Die geistige Flüssigkeit A. wurde mit Wasser versetzt, und der Weingeist durch anhaltendes Kochen verjagt. Hierauf wurde die Auflösung mit schwefelsaurem Silberoxyd gefüllt. Der entstandene Niederschlag von Chlorsilber wog, nachdem er getrocknet und geschmolzen worden war, 0,056, welches 0,014 Chlor anzeigt.

5.

Die mit Silber gefüllte Flüssigkeit 4) wurde durch Salzsäure vom überflüssigen Silber befreyt und in einem Porzellanschälchen, worin eine kleine Menge fein zertheiltes metallisches Gold *) befindlich war, bis beynahe zur Trockne verdampft. Es zeigte sich aber nicht die geringste gelbe Färbung, selbst als man noch einen Antheil Salzsäure und Schwefelsäure zusetzte. Hieraus ging zwar die Abwesenheit von Salpetersäure hervor. Inzwischen ist doch zu bemerken, dafs als in einem in dieser Absicht angestellten, besondern Versuche die mit Alkohol ausgezogenen Salze mit konzentrirter Schwefelsäure in Berührung gebracht wurden, sich daraus nicht allein unverkennbar der Chlorgeruch entwickelte, sondern auch eine völlige Entfärbung der Indigauflösung erfolgte, wenn diese mit jenen Salzen und etwas Schwefelsäure erwärmt wurde. Diese Erscheinungen können aber wohl einzig nur aus der Gegenwart salpetersaurer Salze abgeleitet werden, und wir glauben daher, des fehlgeschlagenen Versuches mit dem Golde ungeachtet, wenigstens Spuren derselben in unserm Wasser annehmen zu müssen.

6.

Die vom Golde abfiltrirte Flüssigkeit wurde in der Platinschale um die

*) Zu diesem Zwecke wurden einige Tropfen Goldauflösung in dem zu dem Versuche bestimmten Schälchen, mit einer zur Füllung des Goldes hinreichenden Menge schweflichten Säure vermischt, die Flüssigkeit eine Zeit lang gekocht, wodurch sich der fein zertheilte Goldniederschlag in Klümpchen sammelt und zu Boden sinkt, und nach Abgiefsen der Flüssigkeit derselbe mit Wasser gehörig ausgewaschen.

Salzsäure und überschüssige Schwefelsäure zu entfernen, zur scharfen Trockne verdampft; der Rückstand war vollkommen weiſs und löste sich in Wasser klar auf. Die Auflösung wurde mit eſsigsaurem Baryt gefüllt, von dem entstandenen Niederschlage durch Filtriren getrennt und zur Trockne verdampft. Das erhaltene Salz wurde verbrannt, und der Rückstand zuerst mit Wasser, nachher mit Salpetersäure ausgezogen.

7.

Der wässerige Auszug von 6) reagirte stark alkalisch. Zur Trockne verdampft, gab er einen Salzrückstand, der in einigen Stunden gänzlich zerfloſs, und mit Schwefelsäure gesättigt und geglüht, 0,012 schwefelsaures Kali gab, welches mit Platinauflösung deutlich sich als solches zu erkennen gab. Dieses ist gleich 0,009 Chlor-Kalium.

8.

Die salpetersaure Auflösung von 6) wurde mit Wasser verdünnt, durch Schwefelsäure vom Baryt befreyt und nach dem Filtriren zur Trockne verdampft. Der erhaltene Rückstand wurde wieder in Wasser aufgelöst und die Auflösung mit sauerkleesaurem Kali, nachher mit basisch phosphorsaurem Ammoniak gefüllt. Der sauerkleesaure Niederschlag war unwägbar, der phosphorsaure betrug nach dem Glühen 0,034, welches nach der neuesten Bestimmung von Stromeyer 0,012 Talkerde oder 0,027 Chlor-Magnesium anzeigt.

9.

Die Auflösung 2) B. wurde in zwey gleiche Theile getheilt.

Die eine Hälfte wurde mit essigsaurem Baryt gefüllt. Nachdem der entstandene Niederschlag durchs Filtrum abgeschieden war, wurde die Flüssigkeit zur Trockenheit verdampft, und das erhaltene Salz verbrannt. Der Rückstand wurde zuerst mit Wasser, nachher mit Salpetersäure ausgezogen. Der wässerige, stark alkalisch reagirende Auszug gab beym Verdunsten ein weiſses Salz, welches, während 24 Stunden der Luft ausgesetzt, nicht merklich feucht wurde. Mit Schwefelsäure gesättigt, zur Trockne verdampft, und geglüht entstand 0,126 schwefelsaures Natron. In seiner Auflösung gab Platinflüssigkeit nach einigen Tagen noch die Anwesenheit einer Spur von Kali zu erkennen.

Der salpetersaure Auszug des verkohlten Salzes wurde mit Wasser verdünnt und mit Schwefelsäure vom Baryt befreyt, hierauf mit Kali genau ge-

sättigt, und zuerst mit sauerkleesaurem Kali, nachher kochend mit kohlensaurem Kali gefüllt; der sauerkleesaure Niederschlag gab 0,006 kohlensauren Kalk, der kohlensaure: 0,147 reine Talkerde.

10.

Die andere Hälfte von 9) B. wurde mit salpetersaurem Baryt gefüllt. Der erhaltene Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, wog geglüht: 1,076.

Nachdem der überschüssig zugesetzte Baryt durch Schwefelsäure entfernt worden, wurde die mit Salpetersäure stark angesäuerte Flüssigkeit durch salpetersaures Silber gefüllt. Der entstandene Niederschlag von Chlorsilber wog im geschmolzenen Zustande: 0,03 = 0,0073 Chlor.

Berechnet man die aus der ganzen Auflösung B. erhaltenen Substanzen, so hat man in derselben, wenn man alles Chlor auf das Natrium bringt:

Chlor Natrium	0,0245.
Schwefelsaures Natron . .	0,2215.
Schwefelsaure Talkerde . .	0,8640.
Schwefelsaurer Kalk . . .	0,0160.

11.

Die salpetersaure Auflösung 3) C. gab zur Trockne verdampft einen geringen, etwas gelblichen Salzrückstand, der sich in Weingeist bis auf 0,002 Kieselerde, die, wie von Eisen, ein wenig gelblich gefärbt war, auflöste. Die geistige Auflösung, mit Wasser vermischt und gekocht, um den Weingeist zu entfernen, nachher mit sauerkleesaurem Kali und zuletzt kochend mit kohlensaurem Kali gefüllt, gab 0,155 kohlensauren Kalk und 0,001 kohlensaure Talkerde.

12.

Der Rückstand 3) D. wurde mit seinem dreyfachen Gewichte basisch kohlensauren Kalis vermischt und im Platintiegel eine Stunde lang stark geglüht. Die Masse schmolz und war nach dem Erkalten vollkommen weifs. Der Tiegel war dabey nicht angegriffen worden. Sie wurde hierauf mit Wasser sorgfältig ausgekocht, und der weifse pulverige Rückstand vollkommen ausgewaschen. Die erhaltene wässerige Flüssigkeit, von welcher eine Probe mit phosphorsaurem Natron zur Trockne verdampft einen Rückstand gab, der sich in Wasser vollständig auflöste, wodurch also die Abwesenheit von Lithion dargethan ist, wurde mit Salzsäure versetzt und zur Trockne abgedampft. Beym Wiederauflösen des erhaltenen Rückstandes in Wasser blieb ein wenig

Kieselerde zurück, welche getrocknet: 0,042 wog. Die Flüssigkeit wurde hierauf mit Salzsäure übersättigt und mit salzsaurem Baryt gefüllt. Der entstandene Niederschlag wog geglüht: 9460, welches 5,56 Gyps anzeigt.

13.

Der in 12) erhaltene pulverige Rückstand wurde in Salpetersäure aufgelöst, welches leicht und vollständig geschah. Beym Abdampfen zur Trockne und Wiederauflösen des erhaltenen Salzes in Wasser, hinterblieb eine sehr geringe Menge von Kieselerde, welche durch das Filtrum getrennt wurde, aber nicht gewogen werden konnte. Die Auflösung reagirte nicht im mindesten mit salpetersaurem Baryt, enthielt also keinen unzersetzt gebliebenen Gyps. Sie wurde noch einmal in der Platinschale zur vollständigen Trockne verdampft und nachdem sie unter dem Recipienten der Luftpumpe kalt geworden, mit Weingeist von 97 p. c. übergossen. Es löste sich alles zu einer etwas trüben Flüssigkeit auf, welche sich nach kurzer Zeit mehr und mehr trübte und einen pulverigen, weifsen, salzartigen Niederschlag absetzte. Dieser wurde auf einem Filtrum gesammelt, und mit Weingeist genau ausgewaschen.

14.

Die geistige Flüssigkeit von 13) wurde bis auf einen geringen Rückstand verdunstet, dieser mit Wasser versetzt, und bis zur gänzlichen Verjagung des Weingeistes gekocht. Sie gab hierauf mit kohlensaurem Kali kochend niedergeschlagen 4,072 vollkommen trockenen kohlensauren Kalk, welches 5,529 Gyps anzeigt. Nimmt man das Mittel dieser Menge und der in 12) erhaltenen, so hat man für die Menge des Gypses: 5,545.

15.

Der vom Weingeist nicht gelöste Antheil 13) wurde auf dem Filtrum selbst in Wasser aufgelöst, welches vollständig erfolgte, und mit sauerkleesaurem Ammoniak gefällt. Der durch Decantiren von der Flüssigkeit getrennte Niederschlag wurde vollständig ausgewaschen und in einem Platinschälchen geglüht, hierauf in einigen Tropfen Salzsäure gelöst, von einer Spur Kieselerde, die zurückblieb, abfiltrirt, wieder zur Trockne verdampft und zum anfangenden Glühen erhitzt. Er wog in diesem Zustande 0,011 und war vollkommen weifs.

In Wasser aufgelöst und auf einem Uhrglase, der freywilligen Verdunstung ausgesetzt, entstand eine blumige aus zarten Nadeln gebildete Krystallisation, die mit derjenigen, die sich oft auf gefrornen Fensterscheiben zeigt, die gröfste

Aehnlichkeit hatte. Diese Krystalle lösten sich leicht in Weingeist auf, und ertheilten ihm die Eigenschaft mit sehr schön purpurrother Flamme zu brennen *).

In eine gesättigte Gypsauflösung gebracht, lösten sie sich auf unter Bildung eines deutlichen weifsen Niederschlages. In Wasser aufgelöst, gaben sie mit Schwefelsäure einen weifsen Niederschlag. Die von demselben abfiltrirte Flüssigkeit wurde durch kohlensaures Kali merklich getrübt, doch bey weitem nicht so stark, als es bey der nämlichen Behandlung einer Auflösung von salzsaurem Kalk der Fall war.

Aus allem diesem ist es klar, dafs dieses Salz Chlor-Strontium war. Dieses wurde auch dadurch aufser Zweifel gesetzt, dafs alle diese Proben, mit einer entsprechenden Menge von Chlor-Strontium vergleichungsweise angestellt, ganz das nämliche Resultat gaben. Auch verhielten sich die Crystalle des Salzes mit denjenigen von Chlor-Strontium neben einander bald einer trockenen, bald einer mäfsig feuchten Luft ausgesetzt, rücksichtlich des Austrocknens und Feuchtwerdens, völlig gleich.

Es möchte schwer seyn, mit Bestimmtheit anzugeben, in welchem Zustande der gefundene Strontian im Wasser enthalten sey, ob als kohlensaures oder schwefelsaures Salz; denn obgleich er bey der Analyse offenbar in schwefelsaurem Zustande erhalten wurde, indem er sonst in einem der Auszüge A, B, oder C hätte gefunden werden müssen, so folgt daraus nicht, dafs er erst beym Abdampfen mit der Schwefelsäure in Verbindung getreten.

Dieses gehört zu der wahrscheinlich nie zu entscheidenden Frage über die theoretische Ansicht gemischter Salzauflösungen. Als schwefelsaures Salz, wie es hier gefunden wurde, berechnet, beträgt seine Menge 0,014.

Rücksichtlich des Strontiangehaltes verdient hier der Umstand angeführt zu werden, dafs wir durch die grofse Aehnlichkeit der fixen Bestandtheile des Leukerwassers mit denjenigen der Wasser von Weissenburg und Gurnigel dazu veranlafst, bey dieser Gelegenheit diese beyden letztern ebenfalls auf einen Gehalt von dieser Substanz geprüft und dieselbe auch wirklich in beyden gefunden haben. Die Menge desselben in schwefelsaurem Zustande berechnet,

*) Es ist bekannt, dafs auch eine Auflösung von Chlor-Calcium in Weingeist mit rother Flamme brennt, doch ist die Farbe mehr ein gelblich Roth und bey einiger Uebung und Aufmerksamkeit von einer durch Strontian gefärbten Flamme leicht zu unterscheiden, wobey es aber nothwendig ist, dafs der Strontian vollkommen frey von Kalk sey. — Auf jeden Fall sind bey so geringen Mengen vergleichende Versuche sehr zu empfehlen.

beträgt auf 24 Unzen des Wassers von Weifsenburg 0,174 Gran, in demjenigen von Gurnigel (Schwarzbrünnlein) 0,125 Gran. Diesen Bestandtheil scheinen sowohl alle diese Wasser aus den in ihrer Nähe vorkommenden Gypslagern zu beziehen. Einer von uns fand bey der Untersuchung des Gypses von Leysingen am Thunersee in hundert Theilen desselben 0,36 schwefelsauren Strontian. Auch kommt in diesem Gestein, nach Herrn Studers Beobachtung, ein eigentlicher Arragonit, als sogenannte Eisenblüthe eingesprengt, vor.

16.

Da das untersuchte Wasser durch Reagentien eine kaum bemerkbare Anzeige von Eisen gab, ungeachtet dieselbe an der Quelle selbst untersucht, sehr bestimmt war, so folgte daraus, dafs dieser Bestandtheil sich während des Versendens abgesetzt hatte. Es wurden defshalb die Flaschen, in welchen das zur Analyse gebrauchte Wasser enthalten gewesen, mit verdünnter Salpeter-Salzsäure warm ausgespühlt, und die erhaltene Flüssigkeit mit ätzendem Ammoniak übersättigt. Es entstand ein flockiger, röthlich - gelber Eisen-Niederschlag, dessen Menge im geglühten Zustande 0,007 wog. Dieses zeigt 0,0803 kohlensaures Eisenoxydul an.

Es wurden also aus den 3750 Grammen des untersuchten Wassers, folgende Substanzen ausgeschieden:

Schwefelsaurer Kalk (14. 10.)	5,561
Schwefelsaure Talkerde (10.)	0,864
Schwefelsaures Natron (10.)	0,221
Schwefelsaurer Strontian (15.)	0,014
Chlor-Natrium (10.)	0,024
Chlor-Kalium (7.)	0,009
Chlor-Calcium (8.) eine Spur.	
Chlor-Magnesium (8.)	0,012
Kohlensaurer Kalk (11.)	0,155
Kohlensaure Talkerde (11.)	0,001
Kohlensaures Eisenoxydul (16.)	0,010
Kieselerde (11. 12.)	0,044
Sapetersaure Salze. Spuren.	
	6,915

Oder auf 24 Unzen Medicinalgewicht berechnet:

Schwefelsaurer Kalk	17,083	Gran.
Schwefelsaure Talkerde	2,654	
Schwefelsaures Natron	0,678	
Schwefelsaurer Strontian	0,043	
Chlor-Natrium	0,073	
Chlor-Kalium	0,027	
Chlor-Magnesium	0,036	
Chlor-Calcium, eine Spur.		
Kohlensaurer Kalk	0,476	
Kohlensaure Talkerde	0,003	
Kohlensaures Eisenoxydul	0,032	
Kieselerde	0,136	
Salpetersaure Salze, eine Spur.		
	21,241	

Das Wasser der Armenquelle verhielt sich rücksichtlich seiner Wirkung auf die Reagentien demjenigen der Lorenzquelle gleich.

Das Resultat der Analyse dieser Quelle auf 24 Unzen Wasser berechnet, ist folgendes:

Schwefelsaurer Kalk	17,361	Gran.
Schwefelsaure Talkerde	1,879	
Schwefelsaures Natron	0,508	
Schwefelsaurer Srontian	0,037	
Chlor-Natrium	0,124	
Chlor-Kalium	0,010	
Chlor-Magnesium	0,032	
Chlor-Calcium, Spur.		
Kohlensaurer Kalk	0,613	
Kohlensaure Talkerde	0,018	
Kohlensaures Eisenoxydul	0,028	
Kieselerde	0,100	
Salpetersaure Salze, Spur.		
	20,710	

Da die übrigen Quellen bey ihrer Prüfung mit Reagentien sich mit den beyden untersuchten ganz übereinstimmend verhielten, so glaubten wir, es möchte unnöthig seyn, dieselben einer genauen quantitativen Zerlegung zu unterwerfen; um so mehr, da die beyden zerlegten Wasser so nahe mit einander übereinstimmen.

c. Untersuchung der gasförmigen Bestandtheile.

1.

1070 Grammen frisch geschöpftes Wasser aus der Lorenzquelle wurden in einem gläsernen Kolben, der davon gänzlich angefüllt und mit einer ebenfalls mit Wasser gefüllten Gasröhre versehen war, gekocht, und das sich entwickelnde Gas über Wasser aufgefangen.

Seine Menge betrug 21,9 Cubik-Centimeter bey + 8° R. und 653,3 Millim. oder 24″, 6‴ Barometerstand.

Mit Kali in Berührung gebracht, verminderte es sich auf 18 Ctm.

Von diesem Rückstande wurden 93 Volumtheile mit Phosphor in Berührung gebracht. Nach 24 Stunden betrug das Volumen des Gases, auf den vorigen Barometerstand und die vorige Temperatur berechnet, nach Abzug von $1/40$ wegen der durch den Phosphor erlittenen Vermehrung 84,4 Ctm.

2.

Ein zweyter Versuch mit der nämlichen Wassermenge gab 20,9 Ctm. Gas, welches sich mit Kali auf 17 Ctm. verminderte.

a) Davon wurden 87 Volumtheile mit 79 Wasserstoffgas in das Volta'sche Eudiometer gebracht. Die Mischung liefs sich aber durch den electrischen Funken nicht entzünden. Es wurden nun 28 Volumtheile reines Sauerstoffgas (aus chlorsaurem Kali bereitet) hinzugefügt, wodurch also das Gasgemenge auf 194 gebracht wurde. Nach der Detonation durch den electrischen Funken blieb ein Rückstand von 94, welcher durch Schütteln mit ätzendem Kali keine Verminderung erlitt; mithin beträgt die Menge des durch die Detonation verschwundenen Gases 194 — 94 = 100. Davon ein Drittheil als Sauerstoffgas, giebt die Menge des in dem Gemenge enthaltenen Sauerstoffes auf 33,3 und, nach Abzug der hinzugefügten 28 Sauerstoff, die in den 87 Volumtheilen des untersuchten Gases enthaltene Menge von Sauerstoffgas auf 5,3 an, welches 6,09 Procent beträgt.

b) Von dem nämlichen in diesem Versuche geprüften Gase wurden nach Behandlung desselben mit Kali 83 andere Theile in das Schwefelkalium-Eudiometer gebracht und, unter öfterem Umschütteln, während 24 Stunden darin behandelt. Es verminderte sich auf 80.

3.

1070 Grammen Wasser aus der Quelle des Armenbades gaben bey der nämlichen Behandlung und unter den nämlichen Umständen 24,4 Ctm. Gas. Durch Kali wurde es vermindert auf 17,9 Ctm.

a) Von diesem Gase wurden 78 Volumtheile in's Volta'sche Eudiometer gebracht, und 102 Wasserstoffgas hinzugefügt. Es erfolgte durch den electrischen Funken keine Entzündung. Als hierauf 36 Sauerstoffgas hinzugefügt wurde, gab die Verbrennung mit dem Electrophor einen Rückstand von 102; mithin verschwundenes Gas 114, davon ein Drittheil als Sauerstoffgehalt der untersuchten 78 Volumtheile des Gases nach Abzug des hinzugefügten Sauerstoffes = 2.

Das rückständige Gas erlitt durch Schütteln mit Kali keine Verminderung.

b) Von dem aus der nämlichen Portion Wasser dargestellten Gase wurden, nach Behandlung desselben mit Kali, 61 Volumtheile mit Phosphor in Berührung gebracht. Sie verminderten sich in 24 Stunden nach angestellter Correction auf 56,6.

5.

Berechnet man die in obigen Versuchen erhaltenen Ergebnisse, so erhält man für die aus 1070 Grammen Wasser erhaltene Gasmenge, bey 8° R. und 24'', 6''' Barometerstand, folgende Bestimmungen:

	Menge des erhaltenen Gases.	Kohlensäure.	Sauerstoffgas.	Stickgas.
	Cubik-Centim.	Cubik-Centim.	Cubik-Centim.	Cubik-Centim.
Aus der Lorenzquelle:				
nach 1.	21, 9	3, 9	—	—
„ 2. a)	20, 9	3, 9	1, 0	16, 0
„ 2. b)	20, 9	3, 9	0, 6	16, 4
Aus der Quelle des Armenbades:				
nach 3. a)	24, 4	6, 5	0, 6	17, 5
„ 3. b)	—	—	1, 3	16, 6

6.

3640 Grammen Wasser aus der Lorenzquelle wurden in einem Kolben gekocht, und das sich entwickelnde Gas in Barytwasser geleitet. Der erhaltene Niederschlag auf ein Filtrum gebracht und sorgfältig bey abgehaltener Luft ausgewaschen, wog im trockenen Zustande 0,32 Grammen. Dieses ist = 0,0714 Kohlensäure oder 36,1 Cub. Ctm.

Auf 1070 Grammen Wasser berechnet, giebt dieses 10,61 Cub. Ctm. bey 0° und 28″ Barometerstand.

7.

3640 Grammen Wasser aus der Quelle des Armenbades, gab, auf die nämliche Art behandelt, einen Baryt-Niederschlag, der getrocknet 0,286 betrug.

Dieses ist = 0,063 Kohlensäure oder 31,9 Cub. Ctm.

Auf 1070 Grammen Wasser berechnet, giebt dieses für die darin enthaltene Kohlensäure 9,3 Cub. Ctm.

8.

Berechnet man alle die erhaltenen Resultate auf 24 Unzen Wasser, so hat man folgende Bestimmungen, in Pariser Cubik-Zollen ausgedrückt und bey 0° und bey 28″ Barometerstand angenommen:

24 Unzen Wasser enthalten

	aus der Lorenzquelle:	Quelle des Armenbades.
Kohlensäure .	0,357 C. Z.	0,312 C. Z.
Sauerstoffgas .	0,256 „	0,256 „
Stickstoffgas .	0,462 „	0,487 „

d. Untersuchung der aus den Quellen aufsteigenden Luftblasen.

1.

Man liefs den 31. Julius bey schöner Witterung, bey 650 Millim. Barometerstand und 17° R. Temperatur der Luft (die Quelle zeigte 40°, 8 R.) die Lorenzquelle aufdecken*), und sammelte eine hinreichende Menge der, in grofsen Blasen aufsteigenden Luft in einen Glaskolben. Dieselbe war vollkommen geruchlos, und löschte darein getauchte brennende Hölzchen sogleich aus, ohne

*) Dankbar erwähnen wir hier die Gefälligkeit, womit der Direktor der Badeanstalten, Herr Staatsrath Dr. Gay, so wie auch die Behörden des Dorfes, unsere Wünsche rücksichtlich des Oeffnens der Quelle und überhaupt der Förderung unserer ganzen Untersuchung entgegenkamen.

sich dabey selbst zu entzünden. Ein blanker silberner Spatel in das Gas gebracht, erhielt während 24 Stunden nicht die geringste Färbung.

149 Volumtheile dieses Gases verminderten sich beym Schütteln mit Kali auf 147,5.

Dieser Rückstand wurde mit Phosphor in Berührung gebracht.

Nach 24 Stunden betrug das Gas nach gemachten Correctionen 146,2. Dabey wurde beobachtet, dafs der hineingebrachte Phosphor nur während sehr kurzer Zeit Nebel bildete.

2.

Von dem nämlichen Gase verminderten sich 38,6 beym Schütteln mit Kali auf 38,2. Davon wurden 6,9 ins Volta'sche Eudiometer gebracht, und 10,3 Wasserstoffgas hinzugefügt.

Das Gemenge konnte nicht entzündet werden. Es wurde nun noch 3,5 Sauerstoffgas (durch Erhitzen von chlorsaurem Kali bereitet) zugesetzt, so dafs die ganze Menge der Mischung 20,7 betrug. Nach dem Detoniren war ein Rückstand von 10,15 übrig, welcher beym Schütteln mit Kali keine Verminderung erlitt. Es war also 10,55 Gas verzehrt worden. Davon ein Drittheil als Sauerstoffgas = 3,51, und zieht man das hinzugebrachte Sauerstoffgas ab, so bleibt für die aus den 38,6 erhaltene Menge 0,01.

3.

Berechnet man das Resultat beyder Versuche auf 100 Volumtheile des Gases, so hat man

	nach 1)	nach 2)	Mittel aus beyden.
Kohlensäure	0,999	1,036	1,017
Sauerstoffgas	0,899	0,025	0,462
Stickstoffgas	98,102	98,939	98,521
	100,000	100,000	100,000

4.

Es wurde auf die nämliche Art die aus den Quellen des Armenbades aufsteigende Luft gesammelt. Sie verhielt sich in ihren physischen Eigenschaften der so eben beschriebenen völlig gleich.

34,7 Volumtheile derselben verminderten sich beym Schütteln mit ätzendem Kali auf 34,4. Davon verminderten sich 12,4 Volumtheile bey der Behandlung mit Phosphor auf 12,3.

5.

Von dem nämlichen Gase verminderten sich 32 Volumtheile beym Schütteln mit Kali auf 31,7.

Von dem Rückstande wurden 7,6 Volumtheile mit 7,3 V. Wasserstoffgas in das Volta'sche Eudiometer gebracht. Das Gemenge liefs sich nicht entzünden. Man fügte noch 1,8 Sauerstoffgas hinzu. Nach der Detonation blieb ein Rückstand von 11,3 welcher beym Schütteln mit Kali keine Verminderung erlitt.

6.

36,6 des nämlichen Gases verminderten sich beym Schütteln mit Kali auf 36,2. Davon wurden 7,3 mit

5,8 Sauerstoffgas, und

16,6 Wasserstoffgas

im Volta'schen Eudiometer detonirt. Der Rückstand nach der Detonation betrug 12,3; also verzehrtes Gas: 17,4 wovon ein Drittheil oder 5,8 Sauerstoffgas.

7.

Aus diesen Versuchen folgt, dafs in 100 Volumtheilen der sich aus der Quelle des Armenbades entwickelnden Luftblasen enthalten sey:

	nach 4)	nach 5)	nach 6)	Mittel.
Kohlensäure	0,864	0,937	1,092	0,964
Sauerstoffgas	0,800	0,000	0,000	0,266
Stickstoffgas	98,336	99,063	98,908	98,770
	100,000	100,000	100,000	100,000

e. Untersuchung des aus dem Wasser sich absetzenden Ochers.

Derselbe stellt ein schön braunroth gefärbtes zartes Pulver dar. Es wurde von demjenigen, der sich aus der Lorenzquelle abgesetzt hatte, eine hinreichende Menge gesammelt und, so gut als es anging, von dem damit gemengten Gestein durch Schlemmen getrennt.

Von dem so gereinigten Ocher wurden 60 Gran gelinde geglüht. Der Gewichtsverlust betrug 10 Gran.

Während des Glühens war weder Geruch noch Flamme wahrzunehmen*).

*) Die blaue Flamme, welche Naterer (S. 24) dabey wahrnahm, mag wohl von eingemengten organischen Substanzen, die an einigen Stellen darin vorkommen, hergerührt haben.

Eine andere Portion des nämlichen Ochers, nämlich 60 Gran, wurden mit Salzsäure übergossen, und gelinde erwärmt. Es erfolgte unter Aufbrausen eine theilweise Auflösung, wobey die Flüssigkeit eine rothe Farbe annahm. Der nicht zu lösende Antheil stellte ein graues Pulver dar, welches sich bey genauerer Untersuchung als eingemengter Thonschiefer zu erkennen gab, ganz gleich dem Gestein, aus welchem die Quellen zu Tage kommen. Sein Gewicht betrug 14 Gran.

Die salzsaure Auflösung wurde zur Trockne verdampft; der erhaltene Salzrückstand löste sich in Wasser vollständig wieder auf. Die Auflösung wurde mit ätzendem Ammoniak gefüllt, der entstandene braunrothe Niederschlag auf einem Filtrum gesammelt, mit distillirtem und hernach mit kohlensaurem Wasser ausgewaschen, getrocknet und geglüht. Er wog in diesem Zustande 32,5 Gran. Es konnte darin durch Glühen mit ätzendem Kali und Auslaugen der Masse mit Wasser keine Spur von Mangan aufgefunden werden.

Die von dem Eisenoxydul-Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit gab, nachdem sie auf ein geringes Volumen abgedampft worden, mit sauerkleesaurem Ammoniak einen Niederschlag von sauerklesaurem Kalk, welcher bey 100° getrocknet 3,2 wog, welches 2,4 kohlensauren Kalk anzeigt.

Die von dem Kalk-Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit gab, mit basisch phosphorsaurem Ammoniak versetzt, einen Niederschlag, der nach dem Glühen 0,4 Gran wog, welches 0,24 kohlensaure Talkerde anzeigt.

Diesem nach bestehen 60 Gran des untersuchten Ochers aus:

eingemengtem Schiefer	Gran	14.
kohlensaurem Kalk	„	2,40.
kohlensaurer Talkerde	„	0,24.
Eisenoxyd	„	32,50.
Wasser	„	10,00.
Verlust	„	0,86.
	Gran	60,00.

f) Untersuchung der durch das Wasser vergoldeten Silbermünzen.

Wir haben oben angeführt, daſs mehrere Naturforscher dem Wasser von Leuk einen Gehalt von Schwefel-Wasserstoff zuschrieben.

Diese Meinung beruht auf der Eigenschaft des Wassers, hineingelegten Silbermünzen in Zeit von 48 — 72 Stunden eine gelbe Farbe zu ertheilen.

Wenn die angewendete Münze vollkommen blank und neu, und die Zeit, während welcher dieselbe dem fliefsenden Strome ausgesetzt wird, richtig getroffen ist, so ist die Farbe, welche das Stück erhält, bis zur vollkommensten Täuschung goldähnlich.

Läfst man den Versuch zu lange dauern, so verwandelt sich die Farbe in ein schmutziges Braunroth. Am besten gelingt diese Vergoldung, wenn das Stück so in den Strom eingesetzt wird, dafs seine Fläche eine horizontale Lage hat, und beyde Seiten dem Wasserstrome frey ausgesetzt sind. Es ist dabey zu bemerken, dafs die Färbung ziemlich gleichförmig auf beyden Seiten, so wie auch auf dem senkrechten Rande statt findet.

Dieser goldartige Ueberzug läfst sich durch fortgesetztes Reiben abwischen. Es wurde folgendermafsen geprüft:

1. Es wurde ein Tropfen verdünnte Salzsäure darauf gebracht, und etwa 2 Minuten damit in Berührung gelassen. Ein Tropfen Galläpfelsäure dazu gebracht, gab keine Veränderung. Als man aber ein wenig kohlensaures Kali hinzusetzte, entstand sogleich ein starker, dunkel violetpurpurner Niederschlag.

2. Ein Tropfen verdünnte Salzsäure, nachher Blutlaugensalz darauf gebracht, gab einen starken, dunkelblauen Niederschlag.

3. Ein Tropfen Salzsäure, nachher schwefelblausaures Kali darauf gebracht, gab eine starke blutrothe Färbung.

Alle diese Versuche, zur Gegenprobe mit einem nicht dem Wasser ausgesetzt gewesenen Stück der nämlichen Art angestellt, zeigten nichts ähnliches.

Da es aus dem Angeführten als unzweifelhaft hervorgeht, dafs diese sogenannte Vergoldung von mechanisch aufgelagertem rothem Eisenoxyd herrührt*), so versuchten wir dieselbe künstlich nachzubilden. Wir fanden, dafs dieses sehr leicht geschieht, wenn man ein Silberstück in eine etwas starke Auflösung von kohlensaurem Eisenoxydul bey Zutritt der Luft aufhängt. Während die Kohlensäure entweicht, bekleidet der sich niedersetzende Ocher das Stück mit einem goldähnlichen Ueberzuge, demjenigen vollkommen gleich, den es im Wasser von Leuk erhält.

*) Sehr richtig singt also der unsterbliche Dichter:
„Ein heilsam Eisenerz vergoldet seinen Lauf." (Haller.)

Es ist hiebey zu bemerken, dafs es viel auf den Grad der Politur des hineingesetzten Silberstückes ankommt.

Dafs die Bekleidung mit diesem Ocher auf beyden Seiten des Stückes gleichförmig geschieht, ist nicht schwer zu erklären. Das spezifische Gewicht des sich aus dem Wasser ausscheidenden Eisenoxydhydrates ist nämlich von demjenigen des Wassers wenig verschieden; daher bleibt dieses so lange darin schwebend, dafs die Wirkung der Adhäsion an die rauhen Stellen des Metalles dadurch nicht merklich gestört wird. Es geschieht dieses ungefähr eben so, wie sich Gegenstände in fliefsende, kalkhaltige Wasser gelegt, auf allen Seiten ziemlich gleichförmig incrustiren.

Um der Vermuthung Einiger, diese Erscheinung möchte eine galvanische seyn, Rechnung zu tragen, versuchten wir das nämliche mit Platten von Eisen, Zinn, Zink, Kupfer, so wie auch einem, aus den beyden letztern Metallen bestehenden Volta'schen Plattenpaare, welche man alle während 48 Stunden der Einwirkung des Wassers in Leuk, an der Stelle, wo gewöhnlich der Versuch mit den Silbermünzen gemacht wird, aussetzte.

Der Erfolg dieser Versuche war, dafs sich alle diese Platten mit einer dünnen Lage des Ochers bekleideten, und zwar, wie es schien, mehr im Verhältnifs der Beschaffenheit ihrer Oberfläche, als nach andern Verschiedenheiten, so nämlich, dafs die rauhern mehr davon als die glattern annahmen.

Bey dem Volta'schen Plattenpaare aus Zink und Kupfer, welche in Gestalt runder Platten mit der einen Fläche zusammengelöthet waren, hatte sich überdem eine dünne Ablagerung von kohlensaurem Kalk angesetzt, welches auf den einfachen Platten nicht der Fall war. Wir wagen nicht mit Bestimmtheit die Ursache dieser Erscheinung anzugeben. Eine galvanische Wirkung scheint es nicht zu seyn, weil beyde Flächen gleich damit überzogen waren, da sonst der Ueberzug nur auf der Kupferseite hätte statt finden müssen. Vielleicht war es nur Folge von etwas gröfserer Rauheit der Oberfläche.

g) Untersuchung des Thonschiefers, aus welchem die Quelle zu Tage kommt.

Derselbe hat eine ziemlich dunkelgraue Farbe, läfst sich in Blätter spalten, und fühlt sich fettig an.

1. Es wurden 60 Gran des fein zerriebenen Thonschiefers mit Wasser

ausgekocht. Das auf einem Filtrum gesammelte Pulver hatte keinen Gewichtsverlust erlitten.

2. Es wurde nun mit seinem vierfachen Gewichte kohlensaurer Baryt genau vermengt, und in einem Platintiegel geglüht.

Die Masse war zusammengesintert, und hatte eine gelbliche Farbe angenommen. Sie wurde zerrieben und mit verdünnter Salzsäure ausgekocht. Es blieb eine kleine Menge unzersetzten Gesteines übrig, welche noch zweymal auf die angegebene Art behandelt werden mufste, bis alles aufgelöst war.

3. Die Auflösung wurde zur Trockne verdunstet. Die erhaltene Salzmasse hinterliefs bey'm Wiederauflösen in verdünnter Salzsäure, Kieselerde, die im geglühten Zustande 46,9 Gran wog.

4. Die salzsaure Auflösung 3) wurde, nachdem sie mit Wasser verdünnt worden, durch zugesetzte Schwefelsäure vom Baryt befreyt, hierauf filtrirt, und mit äzendem Ammoniak übersättigt.

Der entstandene braunrothe Niederschlag wurde auf einem Filtrum gesammelt, mit gewöhnlichem und nachher mit kohlensaurem Wasser ausgewaschen, und mit äzendem Kali behandelt. Das zurückbleibende Eisenoxyd wog im geglühten Zustande 3,95.

5. Die von dem Eisenoxyd abfiltrirte kalische Flüssigkeit 4) gab, mit Salmiak behandelt, einen Alaunerdeniederschlag, welcher geglüht 7,1. wog.

6. Die mit Ammoniak gefüllte Flüssigkeit 4) wurde nebst dem Auswaschwasser in der Platinschale zur Trockne verdampft, und der erhaltene Rückstand schwach geglüht, um das Ammoniaksalz zu verjagen.

Es blieb dabey eine geringe Menge eines schwärzlichen Pulvers zurück, welches, mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, sich gröfstentheils auflöste.

7. Die schwefelsaure Auflösung 6), nach dem Sättigen mit Ammoniak erst mit oxalsaurem, nachher mit basisch phosphorsaurem Ammoniak gefüllt, gab Niederschläge, deren Menge 0,35 Kalk und 0,68 Talkerde anzeigte.

8. Das bey der Behandlung des Rückstandes 6) mit Schwefelsäure zurückgebliebene schwärzliche Pulver löste sich nicht in Salzsäure, wohl aber in Salpeter-Salzsäure auf. Die Auflösung verhielt sich wie eine Platinauflösung, und dieses Pulver war daher Platin, welches sich von der Schale getrennt hatte.

Die 60 Gran des untersuchten Thonschiefers bestehen diesem nach aus

Kieselerde (3)	Gran	46, 9
Kalk (7)	„	0,35
Talkerde (7)	„	0,68
Eisenoxyd (4)	„	3,95
Thonerde (5)	„	7, 1
	Gran	58,98

h) Untersuchung des auf den Felsen der Umgegend auswitternden Bittersalzes.

Zur vollständigen Kenntnifs aller Umstände und Erscheinungen, welche mit den untersuchten Thermalquellen in irgend einer Beziehung stehen können, mufs billig auch das Erscheinen von Bittersalz auf den in der Umgegend vorhandenen Thonschieferwänden angeführt werden. Wir fanden solches in grofser Menge auf den das rechte Ufer der Dala bildenden Felswänden, in einer geringen Entfernung von der Quelle, so wie auch an den Felsen der sogenannten Galerie auf dem Wege zwischen Varen und Leuk. Es zeigt sich an beyden Stellen in Gestalt eines mehlartig verwitterten Pulvers, mit abgelöstem Gestein vermengt.

Bey der chemischen Untersuchung zeigte es, aufser einer kleinen Menge von vielleicht blofs eingemengtem Gyps, einen geringen Gehalt an salzsaurer und salpetersaurer Talkerde; dagegen konnte bey der Zerlegung mittelst essigsaurem Baryt, abdampfender Flüssigkeit und Glühen des Rückstandes, keine Spur von Alkali entdeckt werden.

i) Untersuchung der übrigen Quellen der Umgegend.

Das in Leuk gebrauchte Trinkwasser entspringt auf der nämlichen Wiese, wo die obenbeschriebenen Quellen des Armenbades, in einer Entfernung von ungefähr 200 Schritten von denselben südwestlich, und in der nämlichen Höhe. Dasselbe hatte eine Temperatur von + 8° R. bey + 16½° Luftwärme, gab bey der Prüfung mit Reagentien einzig einen geringen Gehalt an kohlensaurem Kalk zu erkennen; aufserdem verhielt es sich fast völlig rein und frey von jeder andern fremdartigen Beymischung, und ist daher als ein Trinkwasser von vorzüglicher Güte zu betrachten.

Auf einer andern Wiese, einige hundert Schritte südwestlich von Leuk, und etwas tiefer als das Bad gelegen, finden sich mehrere sehr starke Quellen, oder vielmehr Bäche, die unter der Benennung: der Liebfrauen-Brunnen bekannt sind, und ohne Zweifel nichts anders als Schneewasser enthalten, welches von den höher gelegenen Alpen durch unterirdische Canäle im Sommer abfliefst, und hier zum Vorschein kommt.

Dieselben versiegen im Monat Septemher und fangen bey'm Eintritt des Schneeschmelzens im May wieder zu fliefsen an *). Eine chemische Prüfung dieser Wasser hielten wir für überflüssig.

*) Schon Simmler erwähnt dieser Quelle Seite 145, und gibt davon die nämliche Erklärung.

Bern, im März 1828.

C. Brunner.

J. Pagenstecher.

INHALT.



DURCHSCHNITT DURCH DAS JURA=GEBIRGE VON BASEL BIS KESTENHOLZ BEI AARWANGEN.

3000 Par: Fuss

Masstab der Höhen

Geröll

Lehm Sand und Sandstein

Jüngere Meerbildungen

Lehm und Gerölle

Jüngerer Jurakalk

Rogenstein

Jüngerer Jurakalk

Jüngerer Jurakalk

Rhein bei Basel

Binningen

Bottmingen

Oberwyler

Therwyler

Ettingen

Blauenberg

Nenzlingen

Rothis

Dürrenberg

NNW

SSO

Jüngerer Jurakalk

Rogenstein

Bunter Mergel

Jüngerer Jurakalk

Mollasse

Jüngerer Jurakalk

Rogenstein

Mergel

Jüngerer Jurakalk

Mollasse

Jüngerer Jurakalk

Gerölle und Mollasse

0 500 1000 2000 4000 6000 8000 10000 Par. Fuss.

Masstab der Langen $\frac{1}{50000}$.

Vogelberg

Passwang

Mundlisweil

Lobisefluh

Falkenstein

Ballstall

Clus

Bechburg

Oensingen

Kestenholz

Regelmæfsige Folge der Bildungen

Aufgeschwemmtes Land

Tertiäre Formationen.

Jungerer Jurakalk.

Mergel.

Aelterer Rogenstein.

Eisen Rogenstein

Gryphiten Kalk

Bunter Mergel (Keuper)

Rauchgrauer Kalk (Muschelkalk)



BASEL

RHEIN Fl.

Aarwangen

Brezweil

Balsthall

Oensingen

Klus

Innere Klus

Blauenstein

Neuhaus

Bogenthal

Grellingen

Zullnyl

Erschnyl

Wahlen

Laufen

Breitenbach

Busslach

Zwingen

Hofstetten

Wyterswyler

Ettingen

Biel

Oberwyler

Bottmingen

Brunnen

Aesch

Pfeffingen

Nenzlingen

Nunningen

Oberkirch

Fehren

Langenbruck

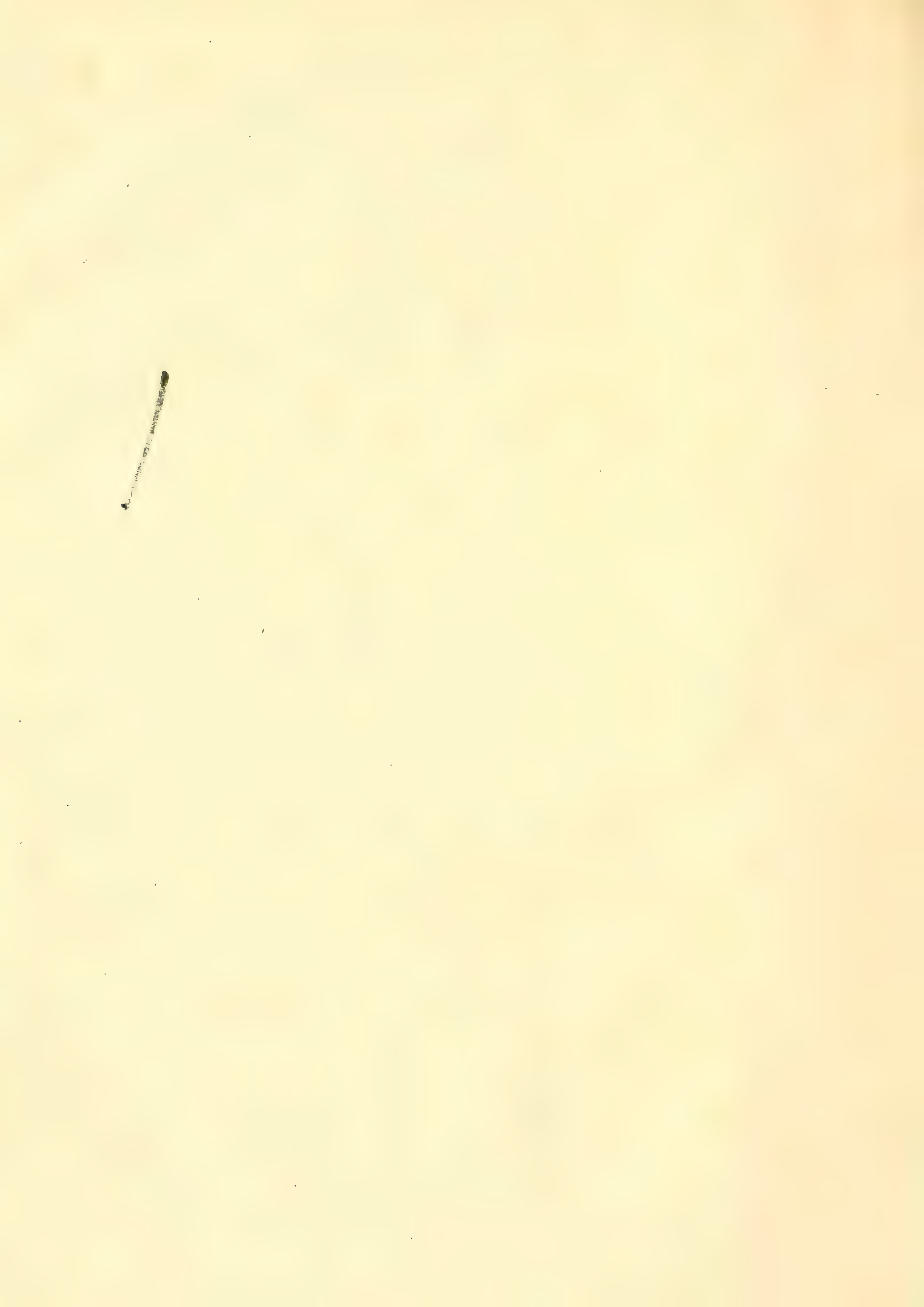
Ober Hauenstein

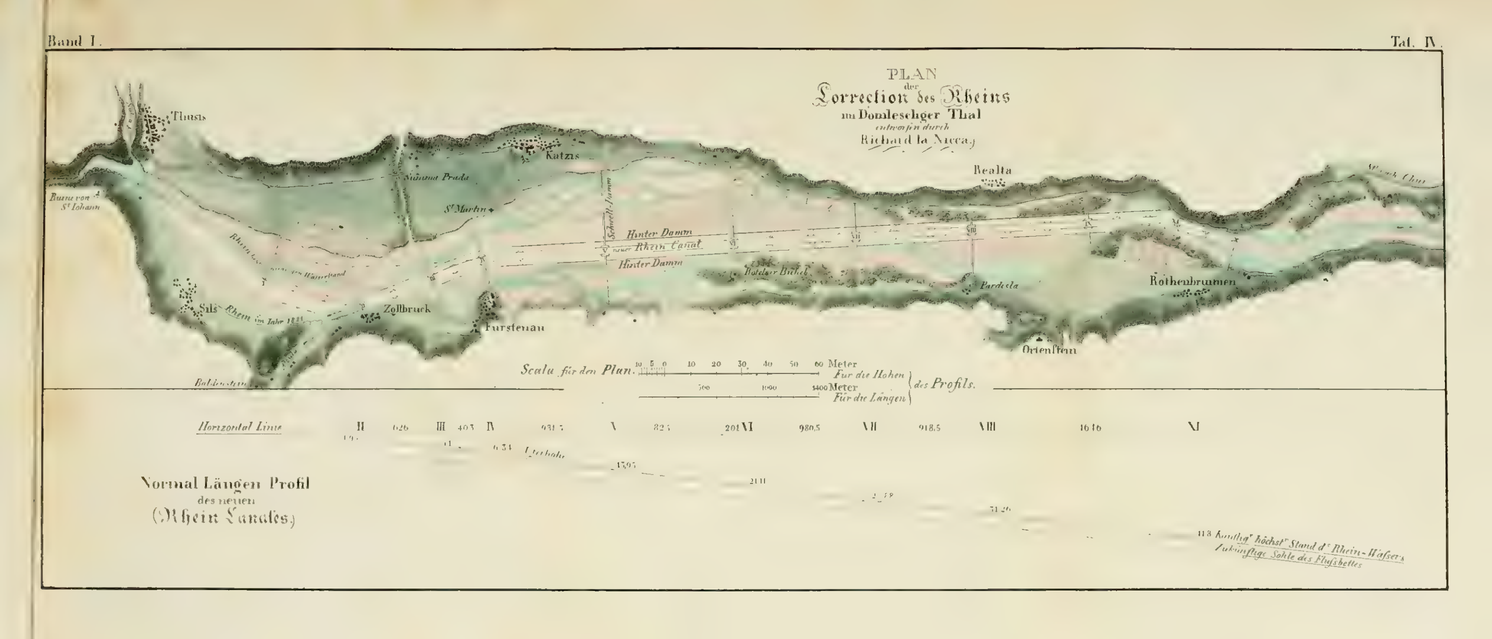
2000 6000 10000 Par. Fuss

Maasstab $\frac{1}{100000}$.



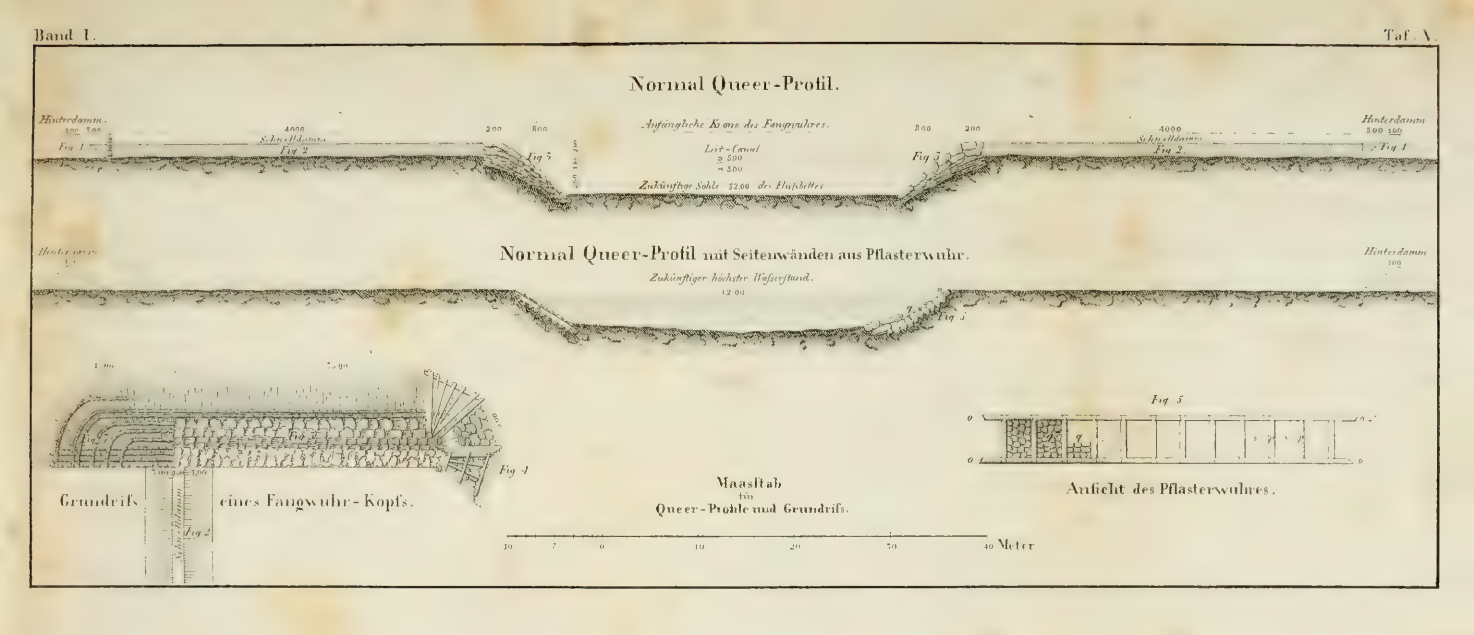

p
s
s
p
f
c
p
f
s
c
c
s
p
f
s
p
1
A
2
3
4
5
6
7





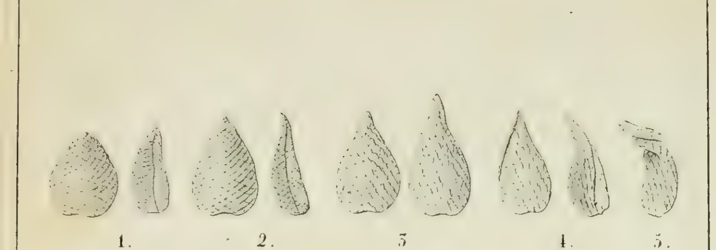
PLAN
der
Correction des Rheins
im Domleschger Thal
entworfen durch
Richard la Nicca.
Thusis
Katzis
St. Martin
Hinter Damm
neuer Rhein Canal
Hinter Damm
Schwell-Damm
Realta
Sils
Zollbruck
Fürstenau
Rothenbrunnen
Pardela
Ortenstein
Scala für den Plan.
Meter
Für die Höhen
Für die Längen
des Profils.
Horizontal Linie
Normal Längen Profil
des neuen
(Rhein Canales)
Zukünftige Sohle des Flußbettes

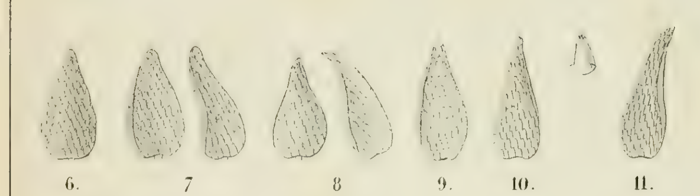


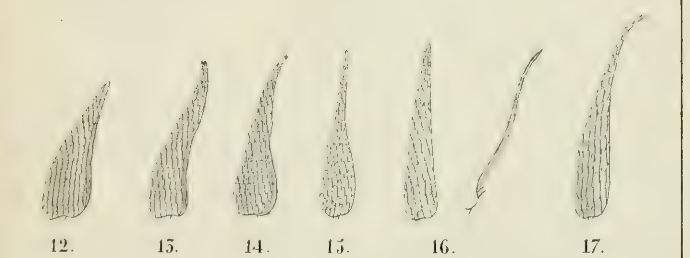


Normal Queer-Profil.
Hinterdamm.
Anfängliche Krone des Fangwuhres.
Hinterdamm
Schnelldamm
Fig 1
Fig 2
Fig 3
Leit-Canal
Zukünftige Sohle 32.00 des Flußbettes
Normal Queer-Profil mit Seitenwänden aus Pflasterwuhr.
Hinterdamm
Zukünftiger höchster Wasserstand.
Fig 5
Fig 4
Grundrifs eines Fangwuhr-Kopfs.
Maasstab für Queer-Profile und Grundrifs.
Meter
Anficht des Pflasterwuhres.



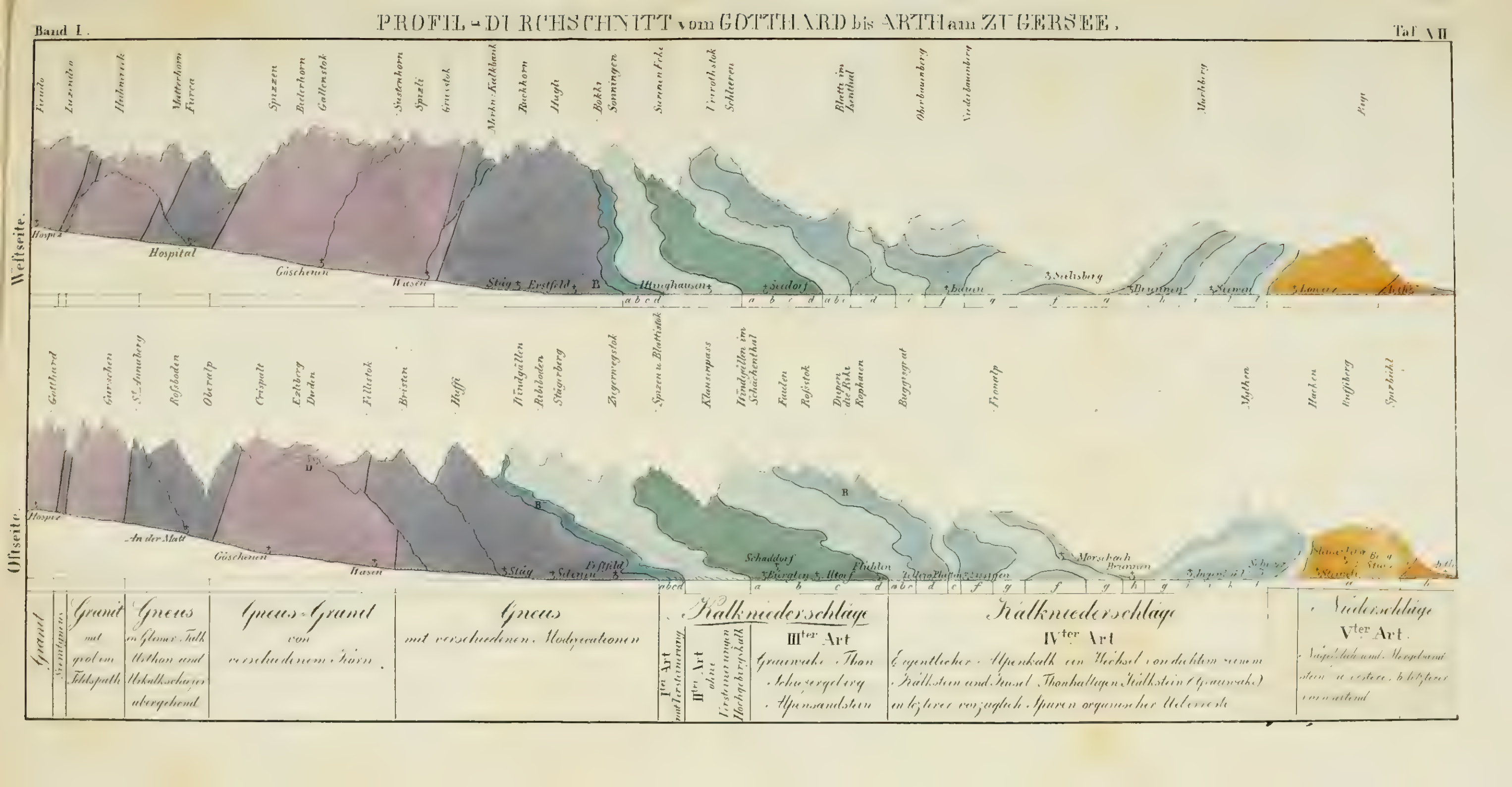

1.
2.
3
4.
5.


6.
7
8
9.
10.
11.


12.
13.
14.
15.
16.
17.

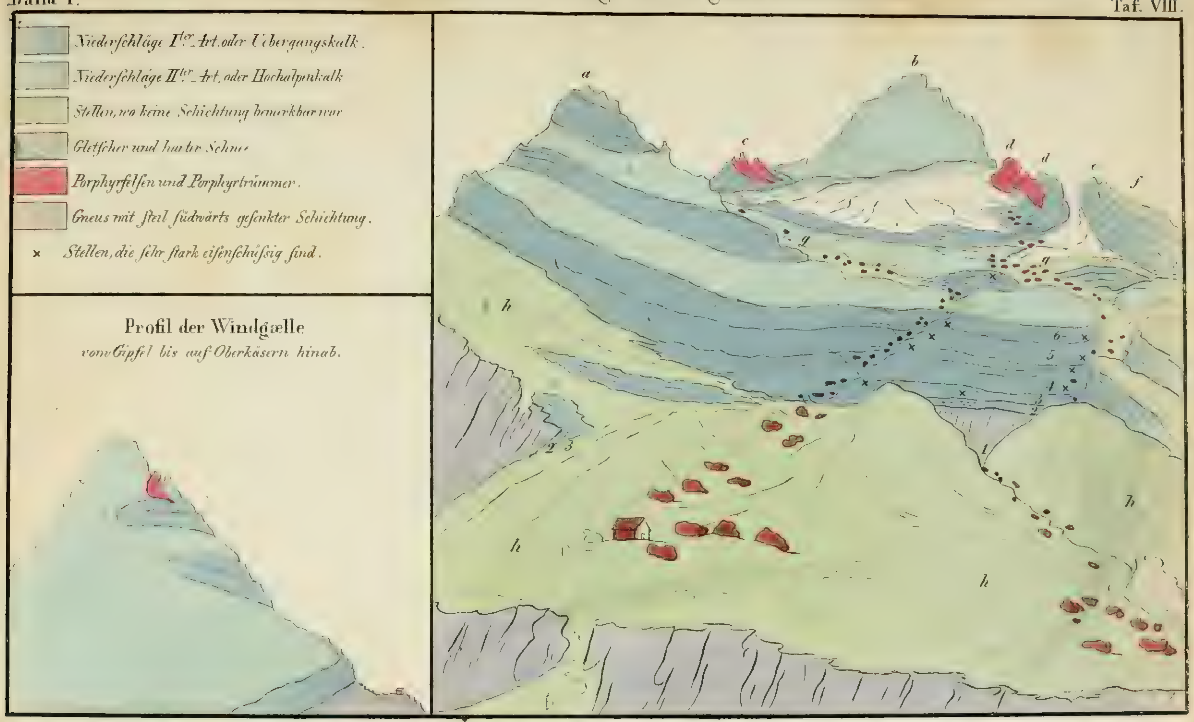


PROFIL-DURCHSCHNITT vom GOTTHARD bis ARTH am ZUGERSEE.



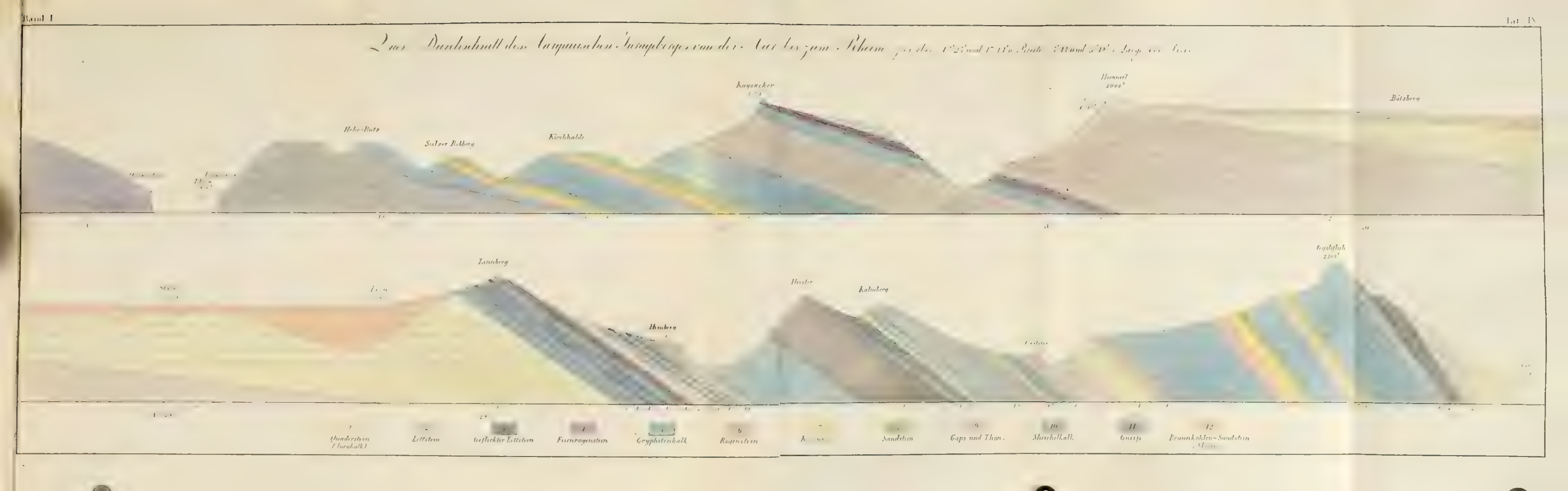


Die Südostseite der Windgælle in gerader Ansicht.



a Die kleine Windgälle oder Stägerberg b, die grosse Windgälle oder Kalkstock. c, das rothe Stöckli (Grenzwand zwischen Seeweli und Aelpeli) d, ober und unter Furkeli. e Spitzstockli. f, Wiedereck g, das Aelpeli. h, Oberkäsern, eine Oberstaffel von der Ruppleten-Alp. 1, Gneus. 2, 3, 4, 5, 6, Kalkstein und Kalkschiefer




Kaysacker
Homutel
Bötzberg
Hohe-Butz
Sulzer Belberg
Kirchhalde
Launberg
Hiesler
Kalmberg
Homberg
Gyslifluh
Quaderstein (Jurakalk)
Lettstein
Gefleckter Lettstein
Eisenrogenstein
Gryphitenkalk
Rogenstein
Sandstein
Gyps und Thon.
Muschelkalk
Gneiss
Braunkohlen-Sandstein

